REPUBLIQUE DU NIGER

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte Contre les Endémies

Centre de Recherche Médicale et Sanitaire

Réseau International des Instituts Pasteur

BP 10887 – 634 Bd de la Nation, YN034 Niamey – NIGER
Tel : (227) 20 75 20 40 / 45 - Fax : (227) 20 75 31 80 - email : cermes@cermes.org

RAPPORT ANNUEL 2005

PERSPECTIVES 2006

Niamey, Août 2006

Directrice : Dr Suzanne CHANTEAU

chanteau@cermes.org

SOMMAIRE

Page

Avant-propos..... 2

Organigramme..... 3

Personnel 4-5

Rapport Administratif et Financier..... 6-10

ACTIVITES DE RECHERCHES..... 11

- *Les Méningites Bactériennes*..... 12-19
- *Le Paludisme* 20-25
- *Santé, Environnement et Climat*..... 26-33

ACTIVITES DE SANTE PUBLIQUE 34

- *Schistosomoses* 35-36
- *VIH/SIDA* 37-38

INFORMATIQUE-DOCUMENTATION..... 39

ACTIVITES DE FORMATION..... 40-42

PUBLICATIONS, COMMUNICATIONS, RAPPORTS …..... 43-48

Visiteurs..... 49

Avant propos

L'année 2005 se situe dans le prolongement de cette période dynamique et très progressive que connaît le CERMES depuis sa création en tant qu'établissement de recherches nigérien, il y a 3 ans. Cependant il s'est notablement renforcé et maîtrise mieux les moyens de son développement.

L'année a été marquée par une forte croissance des activités de recherche, accompagnée d'un nombre important d'études de terrain. Le personnel a ainsi été renforcé de façon notable.

Au terme de 3 ans de reprise des activités de recherche, de nombreux travaux scientifiques ont été publiés et d'autres sont en cours de parution ou de soumission. Lors du congrès international de médecine tropicale en septembre à Marseille, la participation du CERMES a été importante par le nombre de chercheurs nigériens et de communications présentées. Enfin, l'organisation par le CERMES et l'Institut Pasteur, d'un grand colloque international sur les méningites à Niamey a marqué la fin de l'année 2005.

Le recyclage et la formation de son propre personnel sont restés une priorité, tandis que de nombreux étudiants et stagiaires se sont succédés et plusieurs ateliers régionaux ont été organisés.

Tous ces progrès n'auraient pu être obtenus sans l'adhésion et la motivation de l'ensemble du personnel qui se sent partie prenante de son institut.

Mais au-delà, c'est avec beaucoup de satisfaction que nous soulignons le soutien permanent du Ministère de la Santé, très conscient de l'apport du CERMES au sein de ses structures ; mais aussi la sollicitude à notre égard de l'Ambassade de France et de son Service de Coopération.

Cette évolution favorable de l'établissement s'est traduite également au niveau de son budget. Les indicateurs de dépenses en investissement et en fonctionnement (hors charges en personnel), respectivement de 22% et 56%, sont la preuve de la vitalité du centre. La subvention de l'Etat a été portée à 100 millions CFA, mais cette progression reste encore insuffisante pour couvrir l'ensemble des charges structurelles (150 millions CFA). Il faut relever que 86% du budget réalisé en 2005 ont été représentés par des crédits extérieurs générés grâce au dynamisme des équipes et à la pertinence des projets.

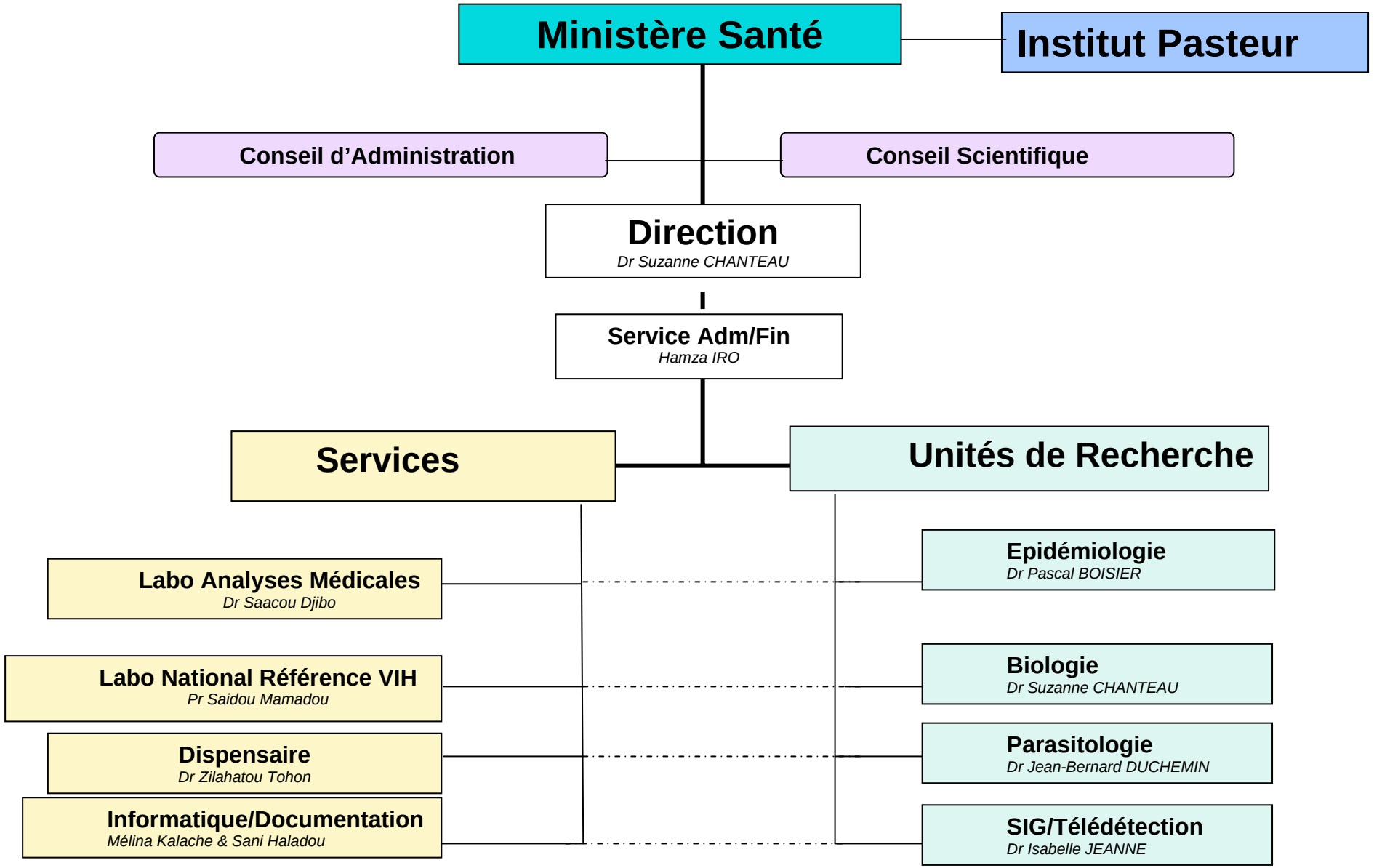
En mars 2005, le statut général du CERMES a été adopté en Conseil des Ministres, mais il n'a été rendu officiel qu'en 2006. Les deux organes de décision, le Conseil d'Administration et le Conseil Scientifique, vont donc être créés.

Tout s'annonce pour que nous considérions l'année 2006 à venir avec beaucoup d'optimisme, malgré la persistance de certaines difficultés. Il faut s'en réjouir car en effet, 2006 sera marquée par l'évaluation du CERMES au terme de la Convention de Coopération Scientifique qui lie le Gouvernement du Niger et l'Institut Pasteur à Paris.

Dr Suzanne CHANTEAU
Directrice

Organigramme du CERMES

Institut Associé du Réseau International des Instituts Pasteur



PERSONNEL DU CERMES

Le personnel du CERMES est composé en 2005 de 57 agents dont 4 assistants techniques (3 MAE, 1 IPP), 1 volontaire international MAE, 13 fonctionnaires, 29 contractuels et 10 agents en service civique. Des prestataires de service, des étudiants et des stagiaires complètent cette équipe.

Directrice

Dr Suzanne Chanteau

Service Administratif et Financier- Moyens généraux

Hamza Iro : Chef de Service

Issaka Seydou : TS, Adjoint

Sani Tankari Barmou : TS, en service civique

Mahamadou Moustapha Mallam Moussa, Comptable

Aïssa Seyni: standardiste – accueil

Sahabi Alhaché, Boubacar Daouda, Issaka Mossi : agents d'entretien

Hamissou Garba : gardien

Alhad Islamane (*in memorium*), manœuvre spécialisé

Modi Seyni, Maman Lawan, Yacouba Falalou, Mahamadou Yombo K. : chauffeurs - coursiers

Laboratoire Analyses Médicales et bactériologie méningites

Dr Saacou Djibo : Chef de Service, médecin biologiste, chercheur

Mahamadou Izamné : TS laboratoire, surveillant, temps partiel

Amadou Moussa, Moumouni Ousseïni, AdamouYacouba:Techniciens laboratoire

Kaltouma Salifou: TS laboratoire, en service civique

Adama Moussa : aide laborantine, secrétaire – accueil

Boureïma Amadou : manœuvre pour laverie

Laboratoire National Référence VIH/SIDA

Pr Saidou Mamadou : Chef de service, bi-appartenant, enseignant chercheur Faculté de Médecine

Dr Amina Amadou : Pharmacienne, chercheur, temps partiel au LNR VIH

Moustapha Boukary Rahamatou : DEA Biotechnologie

Mahamadou Izamné : TS laboratoire, surveillant, temps partiel

Adamou Lagare : TS laboratoire

Ali Maazou Roufai, maîtrise microbiologie, service civique

Amadou Halilou Ibrahim, TS laboratoire, service civique

Unité de Biologie Recherches

Dr Suzanne Chanteau : Chef d'Unité, Docteur en Biologie, HDR.

Dr Amina Amadou : Pharmacienne, chercheur, temps partiel au LNR VIH

Dr Mindadou Habsatou : Pharmacienne, jusqu'en juillet 2005

Fati Sidikou : ingénieur biologiste, surveillante

Ali Elhadj Mahamane: ingénieur biologiste

Saadou Kadri : technicien laboratoire, temps partiel

Bassira Issaka : maîtrise biochimie, en service civique

Unité Epidémiologie

Dr Pascal Boisier : Chef d'Unité, médecin épidémiologiste, chercheur

Dr Zilhatou Tohon : médecin, stagiaire de recherches

Dr Halima B. Mainassara : médecin, stagiaire de recherches

Abdoulkarim Amina : TS épidémiologiste, service civique

Yahaya Ramatou : TS épidémiologiste, service civique

Ali Sidiki : technicien, en formation à l'ISP pour 3 ans

Unité de Parasitologie

Dr Jean Bernard Duchemin : Chef d'Unité, médecin entomologiste, chercheur

Dr Rabiou Labbo : ingénieur des techniques de l'élevage, fonctionnaire, chercheur

Dr Ibrahim Lamine: vétérinaire, chercheur

Cyril Czeher, Hadiza Hassane : doctorants

Halima Maizoumbou; Ibrahim Issa Anzika, Kaililou Maimouna, Aboubacar Mahamadou, Aissa Moumouni : TS laboratoire

Amadou Djibrilla, Saasou Kadri,: techniciens laboratoire

Tankari Dan Kountché : manoeuvre spécialisé

Unité SIG/ Télédétection

Dr Isabelle Jeanne : Chef d'Unité, médecin spécialisé en géomatique, chercheur

Mélina Kalache : ingénieur agronome, spécialisée informatique et SIG, Volontaire International

Dr Maimouna Boulama : médecin, stagiaire de recherches

Oumaro Alto : TS épidémiologiste

Gérard Tchibozo, ingénieur informatique SIG, prestataire, Unité SEC

Alkali Amadou, ingénieur informatique SIG, prestataire, Unité SEC

Moussa Mouhaimini, ingénieur météorologiste, prestataire, Unité SEC

Ahmed Abdou, enquêteur, prestataire Unité SEC

Hamani Idrissa, enquêteur, prestataire Unité SEC

Documentation, Informatique

Sani Haladou : TS Documentation

Mélina Kalache : ingénieur agronome, spécialisée en informatique et SIG

Dispensaire

Dr Zilhatou Tohon : médecin, stagiaire de recherches

Dr Halima B. Mainassara : médecin, stagiaire de recherches

RAPPORT ADMINISTRATIF ET FINANCIER

1. Situation du personnel

En 2005, la forte croissance des activités de recherches et l'ouverture du Laboratoire National de Référence VIH/SIDA ont nécessité un renforcement de personnel technique et administratif. A la fin de l'année, le CERMES comptait 57 agents, soit une augmentation de 24% par rapport à 2004. Parmi les 11 agents recrutés, on compte 8 contractuels, 2 fonctionnaires et un appelé du service civique. Trois contractuels (2 médecins, 1 pharmacienne) ont été intégrés dans la Fonction Publique et re-affecté au CERMES. Il y a eu également trois départs dont deux contractuels (une pharmacienne et un chauffeur) et un appelé de service civique national. Si l'on ajoute la dizaine de stagiaires et d'étudiants en préparation de mémoire, le CERMES compte 65 à 70 personnes, soit le double par rapport à 2002.

Une bonne partie des nouveaux agents ont été recrutés en contrat à durée déterminé (CDD), pris en charge sur des crédits de projets. Il s'agit souvent de jeunes diplômés (ingénieurs, techniciens supérieurs) formés au CERMES pendant 2 ans, le temps du service civique national. Dans l'impossibilité de créer des postes dans le budget de l'Etat, la prolongation de leur contrat est tributaire des projets.

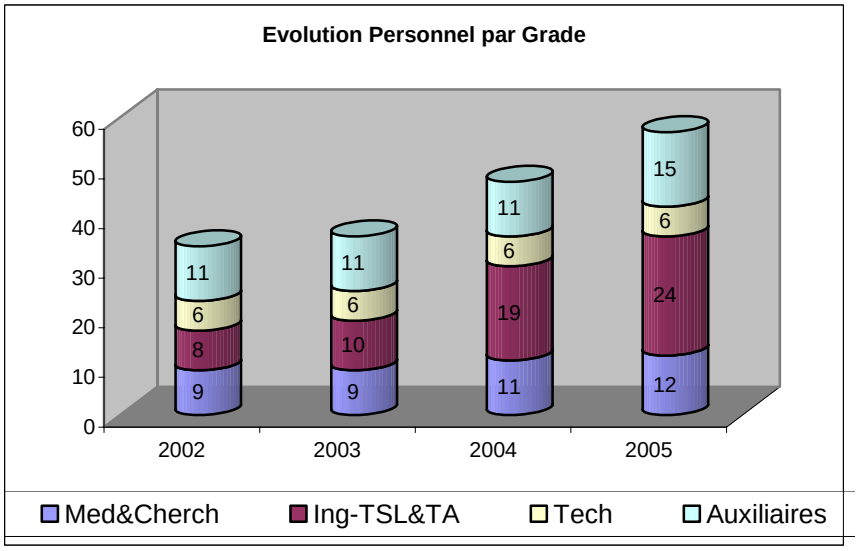
Entre 2002 et 2005, le nombre de cadres de catégorie A1 (médecins, chercheurs, ingénieurs) et A2 (agents maîtrise, techniciens supérieurs) a augmenté significativement (tableau 1 et figure 1).

Tableau 1 : Evolution des effectifs par catégorie de 2002 à 2005.

Catégorie / Année	A_1	A_2	B_1	B_2	C_1-C_2	D_1	D_2	Total
2002	10	5	1	6	2	3	6	**33**
2003	10	7	1	6	2	3	6	**35**
2004	13	15	2	6	1	4	6	**47**
2005	15	19	3	6	3	5	6	**57**
Total 2005	**15** [a]	**22** [b]		**6** [c]	**14** [d]			**57**

a : 15 cadres dont 5 expatriés, 6 fonctionnaires et 4 contractuels ;
b : 22 techniciens supérieurs dont 5 fonctionnaires et 10 appelés du service civique et 7 contractuels;
c : 6 techniciens, dont 1 fonctionnaire et 5 contractuels
d : 14 agents d'exécution contractuels

Figure 1 : Evolution de la structure du personnel par grade de 2002 à 2005



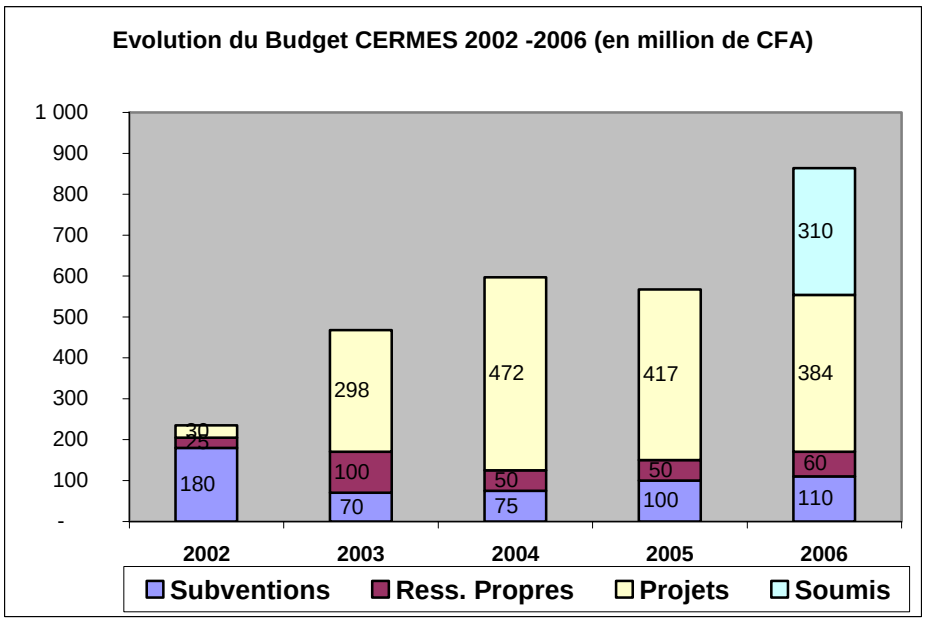
On note également un rajeunissement du personnel (âge médian passé de 39 ans à 35 ans) dont le manque d'expérience professionnelle est un handicap réel pour l'avancement des projets. Il faut signaler le départ à la retraite en 2006 de deux chercheurs fonctionnaires (le chef du laboratoire de bactériologie et l'entomologiste de l'unité de parasitologie). Il est urgent de programmer la formation de jeunes chercheurs nigériens dans ces spécialités.

2. Situation budgétaire et comptable

2.1. Les prévisions budgétaires 2005

Le projet de budget 2005 avait été arrêté pour un montant global de cinq cent soixante sept millions trois cent soixante huit mille six cent soixante six (567 368 666) CFA. Il inclut un report 2004 de crédits de projets de 91 200 827 CFA. Les nouvelles prévisions de projets s'élèvent à 326 167 839 CFA.

Figure 2 : Evolution du budget de 2002 à 2005 et prévisions 2006



La répartition du budget 2005 par source de financement figure dans le tableau 2 :

Source	Montant	Pourcentage
Subvention de l'Etat	100 000 000 FCFA	17, 63 %
Recettes propres	50 000 000 FCFA	8, 81 %
Financement de la recherche [(1)]	417 368 666 FCFA	73, 56 %

[(1)] dont 91 200 827 FCFA de report 2004 sur 2005.

2.2. Le budget réalisé

Les réalisations 2005, hors report 2004, sont de 432 837 978 CFA (90,9% des prévisions), soit :

- Subventions Etat : 73, 023 millions réalisés sur 100 M, soit 73 % ;
- Recettes propres : 47, 303 millions réalisés sur 50 M, soit 94, 60 %;
- Projets de recherches: 312, 511 millions réalisés sur 326, 167 millions, soit 95, 81 %.

La subvention de l'Etat a été portée 100 millions dont 73 M versés en 2005 et 18,75 M en 2006. Elle reste insuffisante pour couvrir les charges structurelles de l'établissement (150 M). Ainsi le total budget disponible de 2005 est de **567 368 666 CFA** dont 87% sont représentés par les crédits générés grâce au dynamisme des équipes et à la pertinence des projets.

Dans les fonds reçus en 2005 pour la recherche (312 511 611), figure le financement indirect par l'Institut Pasteur de moyens de communication satellite (antenne + abonnement = 21 526 462 F CFA) et un nouveau projet OMNI-Global Fund pour le suivi de la morbidité palustre après la campagne nationale de distribution de moustiquaires.

Les recettes propres sont constituées en majeure partie par un contrat d'expertise avec l'UNFPA pour une étude sur la séroprévalence du VIH et la facturation des frais de véhicules prélevés sur les projets.

L'activité du Laboratoire d'Analyses Médicales (LAM) est en diminution constante depuis 3 ans (12,4 M en 2005). Le maintien d'un LAM exige des normes de qualité dont la mise en œuvre est actuellement incompatible avec les moyens humains et budgétaires du CERMES. Par contre, une réflexion doit être menée sur le rôle que pourrait jouer le CERMES dans le Réseau National des laboratoires. La formation/recyclage des techniciens et la supervision des laboratoires périphériques pour la surveillance des maladies à potentiel épidémique correspondent à un besoin national. Le projet de construction du centre de formation *P Moussa* dans le campus du CERMES, s'intègrerait parfaitement dans cette optique.

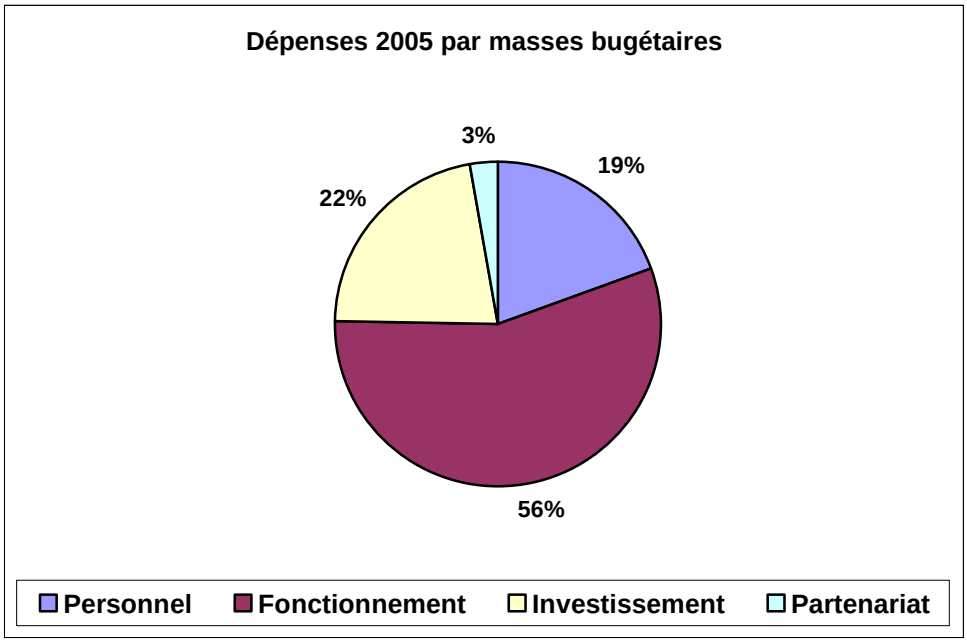
2.3. Le budget exécuté

L'année 2005 a été marquée par une croissance importante des activités de recherche impliquant de très nombreuses missions de terrain. Au total, 2417 homme-jours (HJ) de mission ont été comptabilisés, essentiellement au bénéfice des programmes paludisme (1260 HJ) et bilharziose (720 HJ).

Le montant total des dépenses au titre de l'année 2005 s'élève à quatre cent quatre vingt six million huit cent soixante huit mille vingt (**486 868 020**) francs CFA : 473 748 880 CFA en dépenses propres au CERMES, auquel il faut ajouter 13 119 140 CFA de crédits reversés à d'autres instituts partenaires pour le programme méningite (Instituts Pasteur de Paris, Madagascar, Bangui, Cameroun).

Les dépenses 2005 par grandes rubriques budgétaires figurent dans le tableau 3 et la figure 3:

Rubrique Budgétaire	**Montant %)**
Personnel	94 413 426 (19,4)
Fonctionnement	272 655 768 (56)
Investissement	106 679 686 (22)
Partenaires	13 119 140 (2,6)
Total	**486 868 020 (100)**



Il faut noter qu'une plus grande partie des charges de formation et de participation à des congrès et ateliers sont financées indirectement par des organismes extérieurs (Institut PasteurParis, Sanofi Pasteur, Coopération Belge, OMS…)

Les charges de fonctionnement (56 %) sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Dépenses en fonctionnement hors charges en personnel

Rubrique	**Montant**	**Pourcentage / au total des charges de fonctionnement**
Charges de structure (Eau, Electricité, Télécommunication, Gaz, ...)	61 309 113	22, 49 %
Charges liées aux activités de recherche (réactifs et consommables labo, per diem, transport, ...)	179 202 474	65, 72 %
Autre charges communes (entretien, consommables bureau, carburant, ...)	32 144 181	11, 79 %
TOTAL	**272 655 768**	**100, 00 %**

Dans les charges de fonctionnement liées aux activités de recherche, les dépenses les plus importantes concernent :

- Réactifs et autres consommables de laboratoire : 65 543 584 F
- Per diem et autre frais de terrain : 60 821 680 F
- Frais de transport et de transit : 15 883 266 F
- Transport mission : 11 343 473 F

En résumé, le budget 2005 a été réalisé à 90,9% des prévisions, et exécuté à 93% du budget disponible. Les indicateurs de dépenses en investissement et en fonctionnement (hors charges en personnel), respectivement de 22% et 56%, sont une preuve de la vitalité du centre.

2.4. Les prévisions 2006

Le budget prévisionnel 2006 tient compte d'un important projet d'extension des laboratoires pour le renforcement de nos capacités de recherche et de surveillance des méningites. Ce projet d'investissements, financé par Sanofi Pasteur (300 k€ dont 200 k€ pour 2006), comporte une extension de 200 m2 de laboratoires et l'achat d'équipements scientifiques pour la production de tests de diagnostic rapide des méningocoques.

Par ailleurs, nous attendons des crédits de la Coopération Française pour un programme de recherche régional de 3 ans sur les méningites (Niger, Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Centre Afrique) d'un montant d'un Million €, dont 100 K€ sont attendus pour le CERMES.

Les prévisions 2006 s'élèvent à un total de 670 532 432 F CFA dont 90 M de report 2005.

ACTIVITES DE RECHERCHES

LES MENINGITES BACTERIENNES

Coordinatrice

Suzanne Chanteau, Docteur en Sciences, Directrice

Responsable du programme

Pascal Boisier, Médecin, Chef de l'Unité Epidémiologie

Chercheurs associés du CERMES

Saacou Djibo, Médecin, Chef du Laboratoire d'Analyses Médicales

Amina Amadou Hamidou, Pharmacienne, Assistante de Recherche

Fati Sidikou, Ingénieur Biologiste

Ali ElHadj Mahamane, Ingénieur Biologiste

Isabelle Jeanne, Médecin, Chef Unité SIG/télédétection

Collaborations locales

Ali Djibo, Directeur Général de la Santé Publique, Ministère de la Santé Publique/LCE

Kairo Kiari Kaka, Chef du Service National de l'Information Sanitaire (SNIS), Ministère de la Santé Publique

Zaneidou Maman, Technicien au SNIS, Ministère de la Santé Publique

Soga Garba, Médecin DPC, Bureau OMS à Niamey

Adamou Oumarou, Médecin chef du Pavillon R. Madras, Hôpital National de Niamey

Diatta Aissa, Médecin Chef Pédiatrie B, Hôpital National de Niamey

Kourna Mamadou, Pédiatre, Coordonnateur du Réseau National Hib

Francoise Gay-Andrieu, Médecin, Chef du laboratoire de biologie, Hôpital National de Niamey.

Collaborations internationales

Plate-forme technique PT5, Institut Pasteur, Paris, France : Farida Nato

CNR et Unité Neisseria, Institut Pasteur, Paris, France : Jean Michel Alonso et Muhamed K Taha

Centre Collaborateur OMS pour les méningocoques, IMTSSA/Le Pharo, Marseille, France : Pierre Nicolas

Multi-disease Surveillance Center, OMS, Ouagadougou, Burkina Faso : Mamadou Djingarey, Denis Kandolo, Brehima Koumaré.

MMMP, Manchester, Grande Bretagne : Ray Borrow

CNR Pneumocoques, Hôpital G. Pompidou, Paris, France : Emmanuelle Varon

AAMP, Paris: Judith Muller, Betty Lafourcade, Alfred Da Sylva

Réseau International des Instituts Pasteur (Yaoundé, Bangui, Dakar, Abidjan, Ho Chi Minh Ville)

Financements 2005

Institut Pasteur Paris, Sanofi Pasteur, Ministère Français des Affaires Etrangères, Représentation OMS au Niger, Ministère de la Santé Publique/LCE du Niger, OMS Genève.

Contexte

Les méningites bactériennes sont un problème sanitaire de premier plan au Niger (1,27 millions Km², 12 millions d'habitants), pays situé en pleine « ceinture africaine de la méningite ». Cette zone est caractérisée par la forte incidence des méningites à Neisseria meningitidis. A la recrudescence saisonnière des cas, observée chaque année en saison sèche, viennent s'ajouter périodiquement des épidémies dévastatrices durant lesquelles on peut observer des taux d'attaque atteignant 1000 cas pour 100000 habitants. En période inter-épidémique, les milliers de cas annuels sont dus à N. meningitidis, mais aussi à S. pneumoniae et à H. influenzae b, germes dont le poids en santé publique est trop sous-estimé. Les épidémies à méningocoque étaient classiquement liées au sérogroupe A. Depuis quelques années, le sérogroupe W135 était observé à l'occasion de cas sporadiques dans les pays de la ceinture, mais en 2002, il a révélé son potentiel épidémiogène par une épidémie de grande ampleur au Burkina Faso. Les vaccins contre le sérogroupe W135 (A/C/W135, A/C/Y/W135) étant produits en quantité réduite et étant encore assez coûteux, leur emploi pour la riposte aux épidémies doit être justifié par un diagnostic précis du sérogroupe en cause. La surveillance microbiologique des méningites bactériennes est donc plus nécessaire que jamais alors que les laboratoires restent rares et sous-équipés. Le développement de nouveaux outils pour un diagnostic simple et rapide, réalisable si possible au lit du malade, est donc un enjeu majeur. Alors que l'objectif principal de la lutte contre les méningites est de diminuer la mortalité qu'elles induisent, on s'aperçoit que celle-ci est très mal connue. Sa mesure, ainsi que l'identification des éléments qui l'expliquent, comme la résistance des germes aux antibiotiques, sont des objectifs opérationnels de première importance pour la santé publique. Concernant l'histoire naturelle de l'infection à méningocoques, de nombreux points restent mal documentés, comme les facteurs de risque de développer une forme invasive quand la grande majorité des infections est asymptomatique.

1. Surveillance microbiologique des méningites bactériennes

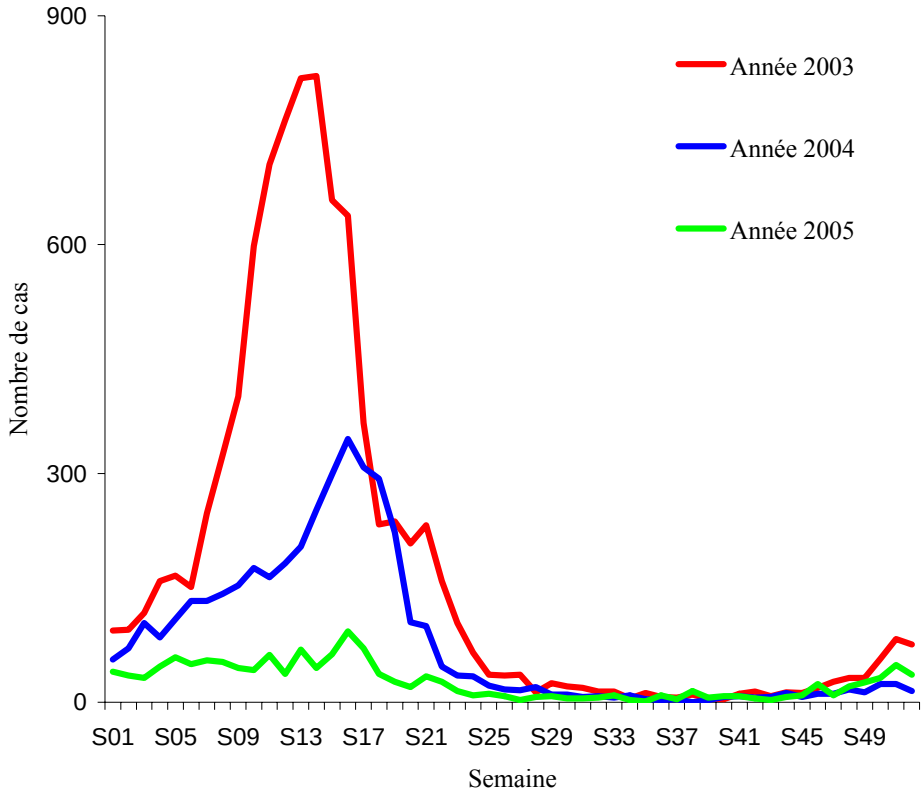
Le CERMES est le laboratoire national de référence pour les méningites au Niger. En 2002, à la suite du transfert des techniques de diagnostic moléculaire des méningites à *N. meningitidis*, *S. pneumoniae* et *H. influenzae* par l'Unité des Neisseria de l'Institut Pasteur, la surveillance microbiologique des méningites bactériennes au Niger a été étendue à la plus grande partie de la population nigérienne. Les données issues de cette surveillance renforcée sont mises à profit aussi bien pour la recherche, dans l'objectif de mieux comprendre l'épidémiologie de *N. meningitidis* et ses évolutions dans la ceinture de la méningite, que pour la santé publique, en mettant à la disposition des autorités sanitaires des informations valides pour l'ensemble du pays.

La surveillance microbiologique est assurée en étroite collaboration avec le Service National de l'Information Sanitaire (Niamey), la représentation de l'OMS au Niger, le Multi-disease Surveillance Center de l'OMS à Ouagadougou et le Centre collaborateur OMS pour les méningocoques du Pharo (Marseille). En 2005, le réseau de centres participant au recueil d'échantillons biologiques et de données épidémiologiques, mis sur pied en 2002, a été entretenu et renforcé. Le CERMES a continué d'assurer lui-même la collecte des échantillons sur le sud-ouest du pays. Les LCR ont été testés en bactériologie conventionnelle (coloration de gram, test latex type Pastorex et culture) et/ou par PCR, selon qu'ils étaient acheminés frais, sur milieu de transport Trans Isolate (Ti) ou conservés au froid.

L'année 2005 a été caractérisée par une incidence exceptionnellement faible des méningites (Figure 1). Au total, 1404 cas cliniquement suspects ont été notifiés au système de surveillance épidémiologique par 39 districts. Sur la même période, le CERMES a testé 1312 LCR, reçus de 37 des 42 districts du pays. Parmi les LCR testés, environ 600 venaient des hôpitaux de Niamey, essentiellement des services de pédiatrie alors que les 3 districts de Niamey n'avaient notifié que 140 cas de méningite. Beaucoup de ponctions lombaires sont probablement faites à des fins de diagnostic différentiel. En excluant Niamey, ce sont 55,9% des cas déclarés comme méningites dans le pays qui on fait l'objet de l'examen d'un échantillon de LCR au CERMES. Parmi les 1312 LCR analysés au CERMES en 2005, 1308 l'ont été par méthode PCR et 184 par les

méthodes bactériologiques classiques, les deux méthodes ayant été appliquées simultanément à 128 échantillons.

Figure 1. Notifications hebdomadaires de cas de méningite (suspicions cliniques), Niger, années 2003-2004-2005



Au cours des mois de février, mars et d'avril ont été reçus 60 % des échantillons testés en 2005. Un résultat positif en bactériologie et/ou en PCR a été obtenu pour 435 échantillons (33,4%). Comme d'habitude, *N. meningitidis*, diagnostiqué dans 206 LCR, était le plus fréquent, représentant 47,4% des échantillons positifs et le sérogroupe A comptait pour 66% des méningocoques. Le sérogroupe W135, identifié dans des LCR reçus de 13 districts, comptait pour 12,1% des méningocoques, soit moins que le sérogroupe X (21,8% des méningocoques identifiés).

L'âge moyen des patients ayant fait l'objet d'un examen de LCR au CERMES était 10,2 ans et 82,1% avaient moins de 15 ans. Les patients chez lesquels *N. meningitidis* a été identifié avaient en moyenne 9,1 ans, et 92,4% avaient moins de 15 ans. Les patients de sexe masculin étaient les plus nombreux (59,5%). La distribution des sérogroupes A, X et W135 selon le sexe du patient n'était pas significativement différente.

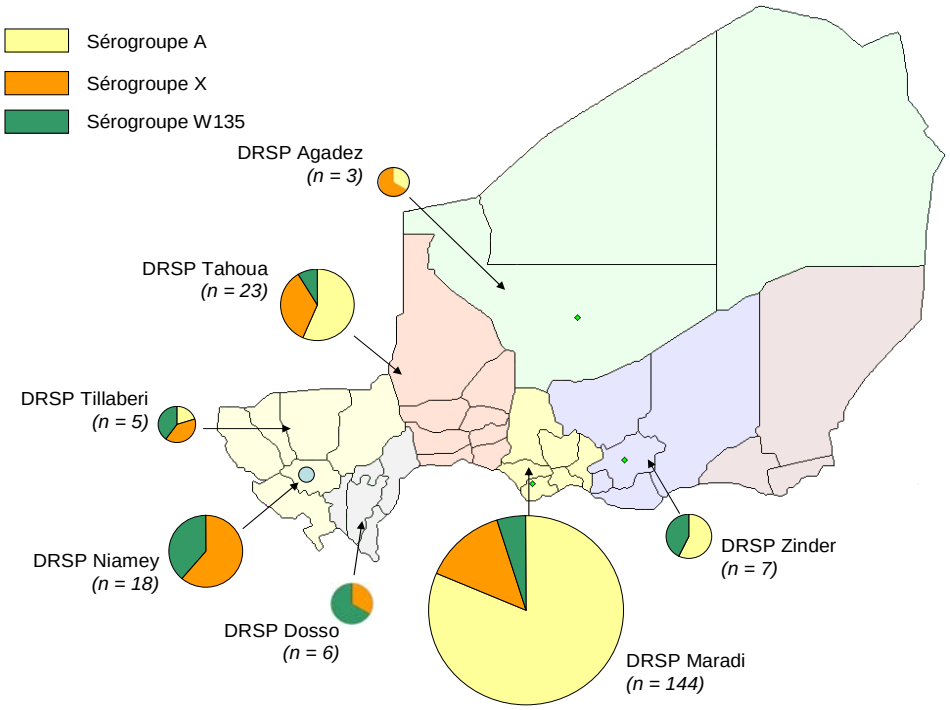
La distribution des sérogroupes de *N. meningitidis* variait suivant les régions. A l'ouest (Niamey, Tillaberi, Dosso), les seuls sérogroupes identifiés étaient X et W135, tandis que dans les régions de l'est (Maradi et Zinder), le sérogroupe A était le plus fréquent (Figure 2).

Le nombre d'identifications de pneumocoques a été comparable à celui de l'année 2004 (166 pour 146 en 2004). Par contre, *S. pneumoniae* représentait en 2005 une proportion bien plus élevée des cas confirmés (37,4% des germes identifiés) qu'en 2004, en raison de la faible incidence des méningites à méningocoque en 2005. L'âge moyen des patients était de 12,4 ans et 58,2% des malades étaient de sexe masculin.

Une infection par *H. influenzae* a été identifiée sur 44 LCR (10,1% des étiologies identifiées).

Onze des 12 souches isolées de LCR ont été expédiées au CCOMS du Pharo à Marseille (P Nicolas). Les résultats rendus par le CCOMS ont confirmé les identifications du laboratoire de microbiologie du CERMES. Seuls 2 sérogroupes étaient représentés : X et W135. Les 4 méningocoques de sérogroupe W135, de phénotype W135 :NT :P1.5,2 étaient tous de séquence type (ST) ST-2881, non réputé épidémiogène à la différence du ST-11 incriminé dans les épidémies liées aux pèlerinages du Hadj en 2000 et 2001 et les épidémies du Burkina Faso en 2002 et 2003. Les 7 souches de méningocoques de sérogroupe X, de phénotype X :NT :P1.5, étaient de séquence type ST-181, et étaient donc identiques à celles qui avaient occasionné une épidémie à sérogroupe X à Niamey dans les années 90.

Figure 2. Distribution des sérogroupes de méningocoque selon la région de provenance des échantillons de LCR. Niger, année 2005.



Enfin, suite à un atelier de formation au CERMES, les Instituts Pasteur de Bangui et d'Abidjan ont transféré avec succès la PCR méningites, permettant un renforcement de la surveillance microbiologique dans ces 2 pays en 2005. Le Centre Pasteur du Cameroun (annexe de Garoua) a également prévu de mettre en place une telle plate-forme en 2006.

2. Surveillance de la résistance aux anti-infectieux des agents bactériens responsables de méningites

Le programme multicentrique « Résistance aux anti-infectieux » démarré en 2004 et prévu pour durer 3 ans, sur un financement du Fonds de Solidarité Prioritaire (FSP) du ministère des Affaires Etrangères, s'est poursuivi en 2005. Le CERMES est impliqué dans le volet « Menira » pour la surveillance de la sensibilité des principaux agents des méningites bactériennes : *N. meningitidis*, *S. pneumoniae* et *H. influenzae* avec l'Institut Pasteur de Paris et les instituts du RIIP Vietnam, Cameroun, République Centrafricaine, Sénégal et Côte d'Ivoire.

L'objectif général était de suivre dans l'espace et dans le temps l'évolution de la sensibilité. Les objectifs spécifiques étaient de standardiser les méthodes d'antibiogramme, d'actualiser les

connaissances sur les niveaux de résistance, d'actualiser les recommandations thérapeutiques pour les infections dues à ces germes et de détecter l'émergence de nouveaux mécanismes de résistance.

La méthodologie associe la rédaction de procédures communes pour la réalisation et l'interprétation des antibiogrammes, conformes aux recommandations du CASFM, la formation de spécialistes de chaque institut à la mise en œuvre de ces procédures, le choix d'un matériel identique pour la réalisation des examens et l'exploitation des données, un contrôle de qualité régulier interne et externe et l'échange périodique des données.

La très faible incidence des méningites n'a permis de recueillir qu'un petit nombre de souches en 2005 : 12 *N. meningitidis*, 25 *S. pneumoniae* et 3 *H. influenzae b*. En cumulant les deux années 2004 et 2005, 198 souches ont été analysées. Les résultats sont les suivants :

- 111 *N. meningitidis*, tous sensibles à l'amoxicilline et au chloramphénicol, antibiotique de 1ère intention le plus souvent utilisé en cas de suspicion de méningite au Niger.
- 63 *S. pneumoniae* dont 10 résistantes au chloramphénicol, 1 résistante à l'oxaciline et 2 présentant une résistance diminuée à la pénicilline et oxaciline. La résistance du pneumocoque de 15,8% au chloramphénicol est particulièrement inquiétante quand on sait que pour de nombreux agents de santé au Niger, le traitement d'une méningite bactérienne consiste à administrer une dose unique de chloramphénicol huileux, traitement qui n'est recommandé que pendant les épidémies à méningocoque.
- 24 *H. influenzae b* dont aucune n'est résistante au béta-lactamines et une seule est résistante au chloramphénicol.

Le CERMES poursuivra cette activité de surveillance en 2006.

3. Etude de la létalité des méningites bactériennes au Niger

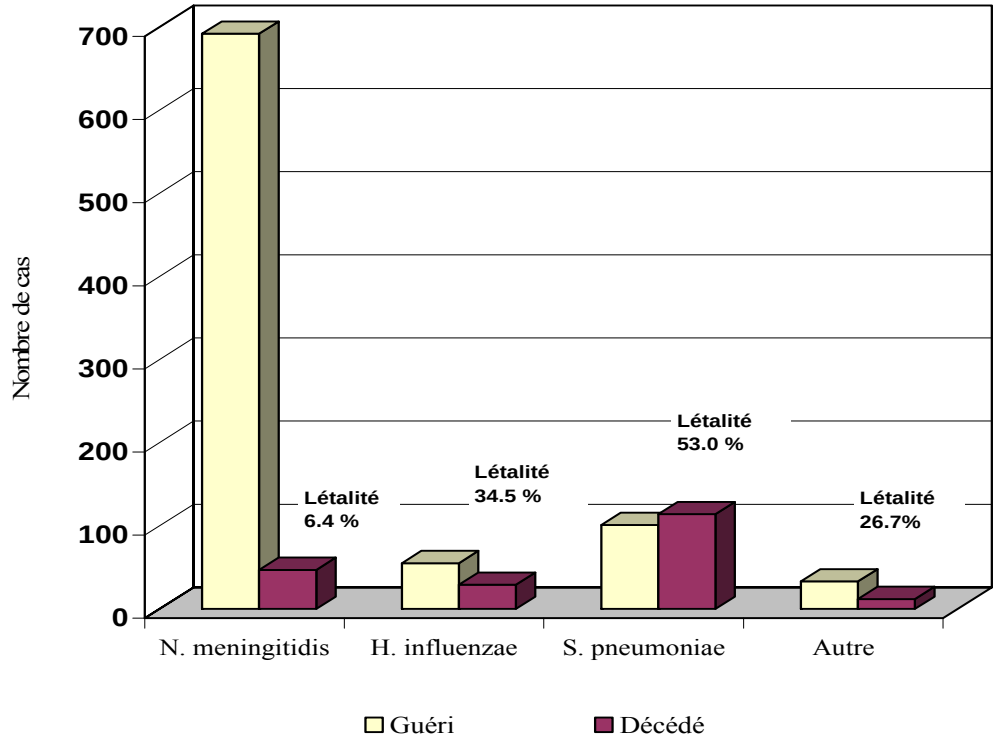
Dans tous les pays de la ceinture africaine de la méningite, la létalité des méningites (proportion des sujets qui meurent de la maladie parmi ceux qui la contractent) est une donnée très incertaine, alors que c'est le meilleur estimateur de l'efficacité de la prise en charge des malades. Les chiffres publiés se réfèrent aux décès rapportés parmi les suspicions cliniques de méningites. Or, entre la suspicion clinique et la réalité d'une méningite, le fossé peut être énorme. La létalité peut être influencée par la nature du germe en cause, par la rapidité du diagnostic et par le traitement administré. La létalité « officielle » des méningites au Niger était de 8% en 2004 et 11% en 2005.

Une étude a été démarrée pour mesurer la létalité des méningites au Niger à partir des cas suspects notifiés pour lesquels un échantillon biologique de liquide céphalorachidien (LCR) avait été adressé au CERMES. Les informations disponibles dans la base de données alimentée depuis 2002 ont été complétées par un recueil actif de données dans les formations sanitaires.

Les données actuellement disponibles, portant sur 1408 dossiers documentés, montrent des résultats très contrastés (Figure 3). Alors que la létalité est de 6,2% pour les méningites à méningocoques, elle bondit à 34,6% pour les méningites à *H. influenzae* et à 52,5% pour celles dues à *S. pneumoniae*. Ces trois germes sont les principaux agents des méningites bactériennes. En période épidémique, c'est le méningocoque qui cause la majorité des milliers de cas. Par contre, hors contexte d'épidémie, comme en 2005, le pneumocoque est le principal agent en cause. Le traitement le plus souvent utilisé, le chloramphénicol injectable en dose unique, recommandé en situation d'épidémie de méningite à méningocoques, n'est pas un traitement de choix pour le pneumocoque. Or, l'analyse des données montre que la majorité des suspicions de méningite sont traitées de manière indiscriminée par chloramphénicol. S'il est peu probable qu'on puisse baisser fortement la létalité des méningites à méningocoques, qui est globalement voisine de celle qu'on observe dans les pays développés, il y a un gros potentiel d'amélioration de la létalité des méningites à pneumocoque.

Cette étude montre clairement que les recommandations pour la prise en charge des méningites sont à réévaluer pour une meilleure adaptation aux différentes étiologies et au contexte épidémiologique. Elle illustre aussi la nécessité impérieuse d'améliorer les capacités de diagnostic, au plus près du malade, pour porter l'indication thérapeutique sur des critères objectifs. Enfin, elle illustre le poids, très sous-estimé, que représentent les méningites à pneumocoque sur la santé publique.

Figure 3. Evolution des cas de méningites selon l'étiologie. Niger, 2005.



4. Mise au point et évaluation de tests bandelettes pour le diagnostic rapide des méningites bactériennes

Au Niger, comme quasiment partout dans les pays de la ceinture africaine de la méningite, le diagnostic étiologique des méningites bactériennes est exceptionnel au niveau des formations sanitaires de base, là où est prise en charge la majorité des malades. Dans les structures de niveau plus élevé, les laboratoires sont rarement opérationnels et les examens de base, tels que la coloration de gram et la numération des cellules dans le LCR, sont souvent indisponibles. Actuellement, les tests dits « rapides » sont représentés par les tests d'agglutination de particules de latex, qui ont comme gros handicap d'être coûteux et de nécessiter des étapes de préparation du LCR non réalisables dans les structures dénuées d'équipement. Il y a donc un besoin pressant d'un test de diagnostic rapide simple, peu coûteux et facile à mettre en œuvre dans les centres de santé de base par des agents de santé sans formation particulière. Ce test contribuerait à améliorer la précocité de l'alerte en cas d'épidémie de méningite à méningocoque et permettrait une meilleure prise en charge des malades.

Le projet, associant la plateforme technique PT5 de l'IP (Farida Nato) et le CERMES (Suzanne Chanteau), a démarré en 2003 avec l'objectif de développer des bandelettes pour le diagnostic des 3 germes responsables de plus de 80% des cas de méningites bactériennes en Afrique : *N. meningitidis, S. pneumoniae* et *H. influenzae* b. Quatre anticorps monoclonaux sont

déjà disponibles, à partir desquels quatre tests monovalents ont été mis au point. Ils permettent le diagnostic des méningocoques des sérogroupes A, C, Y et Y/W135. En 2005, deux bandelettes duplex, TDR1 (A et Y/W135) et TDR2 (C et Y) ont été testées en conditions de laboratoire sur des échantillons de cultures, de LCR et de sang. Leur seuil de détection était de 1ng PS/ml ou 10^5 cfu/ml. La sensibilité, comme la spécificité, étaient de 100% sur les cultures et variaient de 93,8% à 100% avec les échantillons de LCR pour les sérogroupes A, W135 et Y. Pour le sérogroupe A, la valeur du positive likelihood ratio (LR+) était 31,9 [16.1-63.1] et celle du LR- était 0,065 [0.04-0.104], avec un diagnostic odds ratio de 492,9 [207,2-1172,5]. La valeur du LR+ pour le sérogroupe W135 était 159,7. La performance des TDR était aussi bonne à 45°C qu'à 25°C. L'évaluation de ces tests doit être complétée pour le sérogroupe Y (peu fréquent au Niger) et le sérogroupe C (rare au Niger) avec des échantillons venus de l'étranger. Les résultats sont en cours de publication.

Les étapes suivantes seront :

- L'évaluation des bandelettes dans les formations sanitaires, dans les conditions réelles prévues pour leur usage futur, d'une part en contexte épidémique et d'autres part en contexte endémique, lors de la saison 2006
- La construction et l'équipement de nouveaux laboratoires et le transfert de technologie au CERMES sont prévus en 2006 (financement Sanofi Pasteur). Des tests seront produits pour poursuivre leur évaluation en conditions de terrain et pour la recherche épidémiologique.
- Le développement de nouveaux anticorps monoclonaux pour *N. meningitidis* sérogroupe X, *S. pneumoniae* et *H. influenzae*.

5. Epidémiologie des méningites à pneumocoques : sérotypes en cause au Niger et implications pour une politique de prévention vaccinale

Plusieurs vaccins destinés à prévenir les infections invasives par *S. pneumoniae* sont disponibles. Ils ciblent un nombre restreint de sérotypes, dont le choix a généralement été fait pour répondre à l'épidémiologie du pneumocoque dans les pays développés. Les sérotypes intéressants peuvent être fort divers selon les régions et avant d'envisager des mesures de prévention vaccinale, forcément coûteuses pour un pays en développement, une bonne connaissance des sérotypes circulant est un préalable incontournable.

Dans le but de déterminer si une vaccination systématique avec un vaccin existant peut être proposée aux groupes à risque (en particulier patients atteints de drépanocytose, anomalie fréquente au Niger), une étude détaillée des caractéristiques des souches de pneumocoques à l'origine de méningites à été entreprise. Quarante-huit souches de pneumocoques isolées de LCR ont été adressées au CNR des pneumocoques (hôpital G. Pompidou, Paris) pour sérotypage, génotypage et contrôle de la résistance aux antibiotiques. Les résultats préliminaires, ne concernant que les sérotypes, montrent une grande hétérogénéité. On a cependant le sentiment que la proportion des souches de sérotype 1 s'est accrue entre 2003-04 (31 %) et 2005 (62,5 %). La petite taille de l'échantillon ne permet pas de porter de conclusion en terme de significativité statistique. La série sera complétée en 2006.

Les données issues de ce travail seront également exploitées pour tenter de décrire les liens entre certains sérotypes et l'importance de la létalité.

6. Perspectives de recherches à court et moyen termes

- Les thématiques « Surveillance microbiologique » et « Mise au point et évaluation de tests de diagnostic rapide » seront poursuivies en 2006.

- Le programme « Appui à la recherche sur les méningites bactériennes en Afrique sahélienne », développé dans le cadre du Fonds de Solidarité Prioritaire (FSP, Ministère Affaires Etrangères France, financement pour 36 mois) est acquis et le déblocage des fonds est attendu courant 2006.
- Projet « Etude des facteurs de risque de méningite dans l'infection à *N. meningitidis* » (facteurs immunologiques, facteurs microbiologiques, facteurs génétiques de l'hôte, facteurs généraux).
- Projet « Impact de la vaccination par le vaccin conjugué anti-méningocoque A en Afrique sur le portage asymptomatique ». Etude multipays qui pourrait démarrer dès la fin 2006, sous la coordination scientifique du « Meningococcal Vaccine Project » et PATH.

Enfin, le CERMES continuera à collaborer avec le Centre Collaborateur OMS de Marseille (Le Pharo) pour des études génétiques sur les souches de méningocoques du Niger, en concertation avec l'Unité des Neisseria de l'Institut Pasteur à Paris.

PALUDISME

Responsable du programme

Jean-Bernard Duchemin, médecin, Chef de l'Unité Parasitologie

Chercheurs associés du Cermes:

Rabiou Labbo, entomologiste, chargé de recherche, Unité Parasitologie
Laminou Ibrahim Maman, vétérinaire, assistant de recherche, Unité Parasitologie
Isabelle Jeanne, médecin, Chef Unité Santé Environnement Climat
Pascal Boisier, Médecin, chef Unité Epidémiologie
Cyrille Czeher, chercheur stagiaire, Unité Parasitologie

Collaborations locales

Ibrahim Ousmane, Boubakar Fouta, Salissou Adamou, Programme National Lutte contre le Paludisme
Luc Descroix**,** IRD Niger
Eric Adehossi, Faculté des Sciences de la Santé

Collaborations internationales

Pr Philippe Brasseur, IRD Sénégal
Dr Daniel Parzy, Le Pharo Marseille
Dr Didier Fontenille, IRD Montpellier
Institut Pasteurs Paris, Cambodge, Sénégal, Madagascar, Cote d'Ivoire, Centre Afrique

Financements en 2005

PAL+, RBM Sahel, FSP-RAI, NOAA, AMMA-EU, Global Fund

Contexte

Deux axes principaux de recherche ont été définis en accord avec le Programme National de lutte contre le Paludisme (PNL) : **l'étude de la transmission et le suivi de la chimiorésistance**.

Le Niger comprend plusieurs faciès bioclimatiques qui influent à la fois sur la distribution des vecteurs mais aussi sur les conditions de développement du parasite lors de sa phase extrinsèque. Nos études visent à préciser les conditions de transmission du paludisme et à les rapporter aux variations environnementales. L'écologie et la biologie des vecteurs sont prises en compte ainsi que l'étude du réservoir et du portage de parasites. Ces études sont financées par plusieurs crédits (RBM-Sahel, NOAA, AMMA-EU) et sont intégrées dans le projet CLIMPAL décrit dans les activités de l'unité Santé Environnement et Climat (SEC). La zone de Dantiandou bénéficie d'une attention particulière car elle est également la zone choisie par d'autres institutions de recherches sur l'environnement et le climat. En collaboration avec l'unité d'Epidémiologie, un suivi de l'activité de 4 dispensaires de la même zone a été mis en place pour une approche globale du paludisme, depuis l'environnement jusqu'au malade.

En 2005, le Niger a modifié sa politique de contrôle et de traitement de première ligne des accès palustres simples. Le CERMES appuie le PNLP pour suivre au mieux la résistance aux

traitements dans le pays. Ces dernières études s'effectuent en collaboration avec les réseaux constitués au sein du RIIP (projet FSP-RAI).

Par ailleurs en décembre 2005, a eu lieu une grande campagne nationale de distribution de 2,5 M de moustiquaires imprégnées, intégrée à une campagne de vaccination contre la poliomyélite. Le CERMES est chargé de suivre l'évolution de la morbidité liée au paludisme avant et après distribution des moustiquaires (projet financé par le Global Fund).

1. Etude de la transmission

En 2004, des zones d'études sur la transmission du paludisme avaient été ciblées comme sites sentinelles du PNLP. Cependant pour des raisons logistiques, le site d'Agadez en zone saharienne avait été remplacé par le site d'Ingall situé en zone pré-saharienne (voir sur la figure 1 : les zones bioclimatiques du Niger et les sites d'investigation du CERMES). La zone sahélienne avait montré alors une forte hétérogénéité entomologique, justifiant en 2005 un échantillonnage transversal d'Est en Ouest, dans 12 villages centrés sur cette bande bioclimatique. Les techniques standardisées d'échantillonnage utilisées sont les pièges lumineux, les captures de faune résiduelle dans les maisons et les captures actives à l'atterrissage. Dans chacune des trois zones éco-climatiques, la prévalence parasitaire (goutte épaisses et frottis minces) a été déterminée deux fois pendant la saison sèche : en période fraîche en Décembre-Janvier et en période chaude en Avril. En zone sahélienne, cette prévalence a été en plus déterminée pendant la saison des pluies. Deux autres villages (Dantiandou et Banizoumbou) situés de cette zone sahélienne ont fait l'objet d'un suivi entomologique longitudinal renforcé pendant toute la période de 6 mois encadrant la saison des pluies (collaboration MIT – Harvard – IRD Niamey).

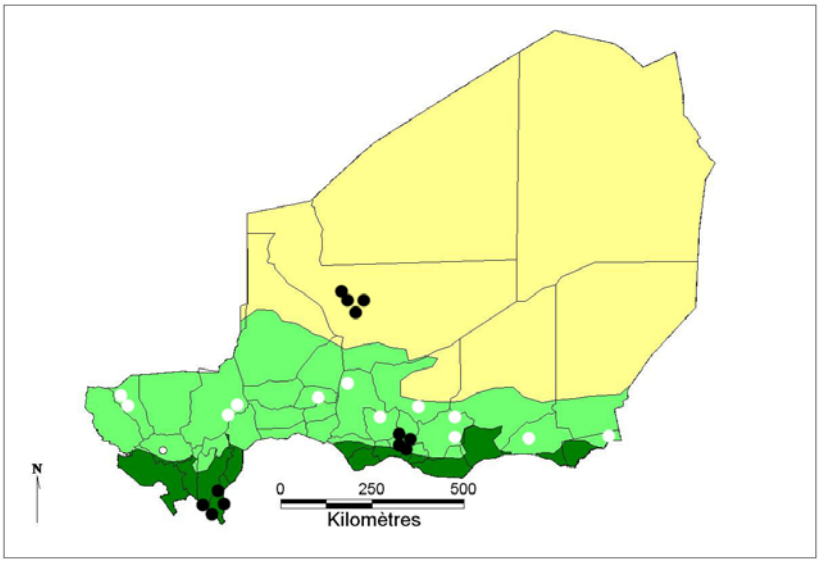


Figure 1: Les trois zones bioclimatiques du Niger : en vert foncée, zone soudanienne ; en vert clair, zone sahélienne ; en jaune, zone saharienne en noir. Les sites d'investigation entomologique et parasitologique de 2004-2005 sont indiqués en noir, ceux de 2005-2006 en blanc.

Prévalence parasitaire et portage asymptomatique

Les résultats montrent (Tableau 1) :

- en saison sèche et en zones soudanienne et sahélienne, une homogénéité des prévalences parasitaires et une baisse d'environ 30 à 50% des indices plasmodiques par rapport à la saison

des pluies. En zone pré-saharienne, on observe une persistance des prévalences parasitaires à un niveau bas..

- en saison des pluies, une hétérogénéité confirmée des indices plasmodiques dans la bande sahélienne avec un maximum de 48% à l'Ouest (Banizoumbou) et un minimum de 0% à l'Est (Bosso) .

Tableau 1. Portage plasmodial asymptomatique *(P. falciparum*), 4 villages dans chacune des 3 zones bioclimatiques du Niger

% Prévalence parasitaire	*Saison sèche fraîche (n)*	*Saison sèche chaude (n)*
Zone In Gall (pré-saharien)	**0,7% (150)**	**4,7% (126)**
Zone Tessaoua (sahélien)	**26,1% (594)**	**25,2% (147)**
Zone Gaya (soudanien)	**25,5% (525)**	**28,8% (511)**

Sur le plan de la dynamique temporelle, le suivi des deux villages (Dantiandou et Banizoumbou) dans la zone sahélienne de Dantiandou montre un renforcement de la prévalence parasitaire pendant la saison des pluies mais variable selon les années (figure 2) avec des valeurs minimales proches de celles enregistrées dans les autres stations (sauf la station de In Gall)

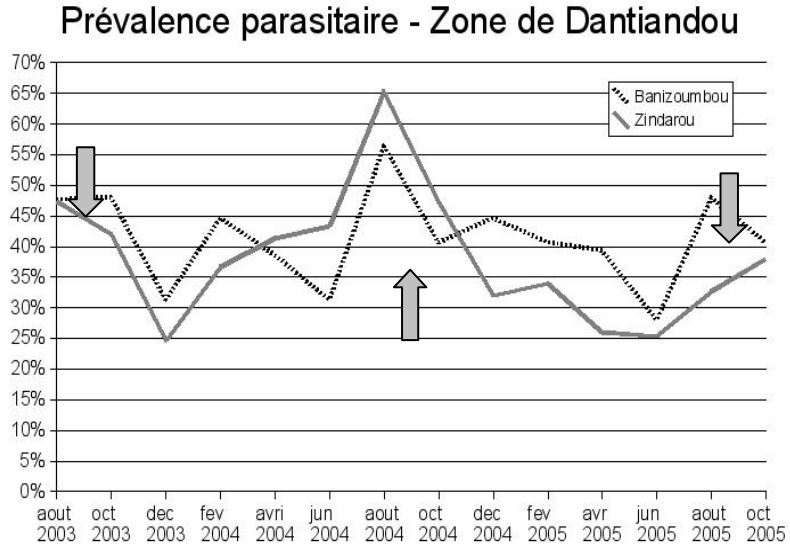


Figure 2 – Prévalence parasitaire (population générale) dans les villages de Dantiandou et Banizoumbou. Flèches grises : pics de précipitations.

Polymorphisme des souches de Plasmodium falciparum

Nous avons utilisé la méthode d'analyse du polymorphisme de taille des fragments amplifiés des gènes MSP 1 et MSP 2. Mais depuis 2005, pour une meilleure précision et une meilleure sensibilité pour les pics mineurs, nous avons introduit des sondes marquées au fluorochrome pour les deux familles alléliques de MSP2 : 3D7 et FC27. Le polymorphisme des souches de portage asymptomatique montre en saison sèche, un nombre moyen de clones identiques (2.01) aussi bien dans deux villages de la zone de Tahoua que dans la zone de Gaya (n=84).

Part du paludisme dans les syndromes fébriles

Un suivi des syndromes fébriles avec une confirmation biologique (recherche d'antigène HRP2 par test rapide) a été mis en place dans la zone de Dantiandou, en collaboration avec les unités Epidémiologie et SEC. La surveillance hebdomadaire de l'activité de quatre dispensaires et d'une case de santé, complète le dispositif de suivi de la transmission. La figure 3 montre l'exemple du CSI de Dantiandou. La saisonnalité apparaît très bien marquée au niveau clinique, de manière synchrone avec les marqueurs paludométriques de transmission.

En parallèle, nous avons également mis en place un suivi hebdomadaire similaire en zone urbaine, dans 3 services hospitaliers à Niamey. Ce suivi nous permettra d'avoir des données sur les cas graves de paludisme.

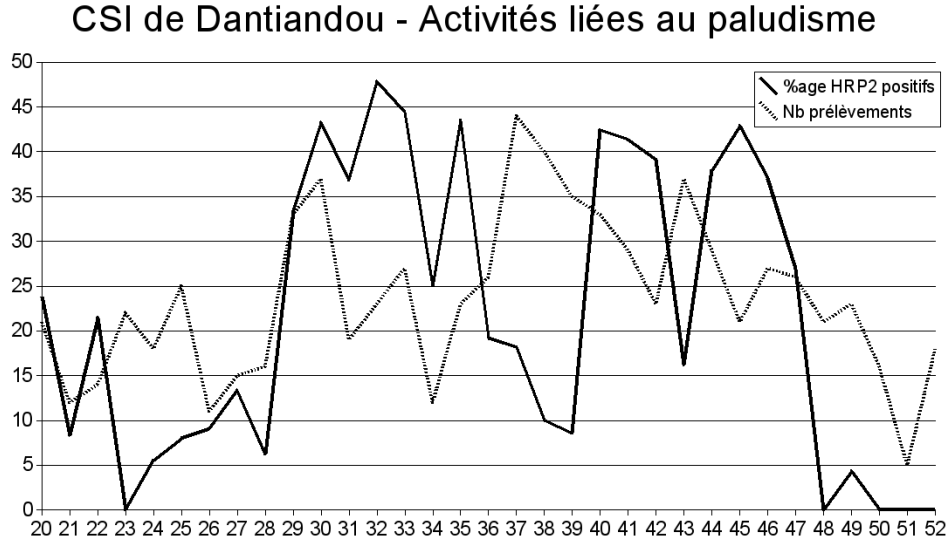


Figure 3: Recueil hebdomadaire d'une journée d'activités du CSI de Dantiandou de la semaine 20 (début Mai) à la semaine 52 (fin Décembre) en 2005

En ligne pointillée figure le nombre de consultants prélevés, et en ligne continue le pourcentage de patients porteurs d'antigène plasmodial.

Entomologie

Présences et abondances de vecteurs : *Anopheles funestus*, bon vecteur du paludisme, a été retrouvé pour la troisième année consécutive, dans trois villages en zone sahélienne, confirmant sa ré-implantation dans cette zone.

Anopheles gambiae sl est toujours le principal vecteur du paludisme au Sahel. En 2005, il représente globalement 91 % des anophèles capturés en saison sèche. Dans la zone de Dantiandou, *An. arabiensis* représente 64% des spécimens capturés au long de l'année.. Tout comme à Niamey (2004), la forme moléculaire M d'*An. gambiae ss* y est majoritaire (80%). Dans le reste du pays, la proportion de gambiae/arabiensis est variable, avec une forte majorité de *gambiae ss* dans la zone de Gaya et plus équilibrée dans les autres zones (Tessaoua et In-Gall). Outre *An. gambiae sl* et *An. funestus*, il a été capturé d'autres anophèles dont *An. rufipes, An. pharoensis* et *An. hervyi*, espèce endémique de répartition étroite.

Index sporozoitiques :

La proportion de moustiques infectés dans la zone de Dantiandou a été déterminée par détection de l'antigène CSP par ELISA (n=2092). Ces index sont proches pour les deux vecteurs : *An. gambiae sl* (IS = 2,50%) et *An. funestus* (1,96%). Ces index sont, pour la même période de

capture et la même zone sahélienne, deux fois plus élevés que celui relevé il y a une vingtaine d'années, lors d'une enquête transversale mais effectuée par la méthode de dissection, considérée comme un peu moins sensible que l'ELISA.

Aucune évaluation entomologique longitudinale quantitative de la transmission n'avait été effectuée au Niger. En 2004, nous avons estimé à environ 250, le nombre de piqûres infectées par an et par habitant dans la zone de Dantiandou. Ce chiffre est élevé par rapport à ce que nous attendions.

2. Etude de la chimiorésistance

L'année 2005 est une période charnière pour le Niger puisque la politique nationale de traitement de première ligne du paludisme a été revue, par l'introduction des combinaisons à base de dérivés de l'artémisinine. Cependant, une période intermédiaire de maintien de la chloroquine a été admise, en attendant les stocks suffisants de nouveaux traitements. De plus, une politique de traitement intermittent de la femme enceinte par association sulfadoxine pyriméthamine (SP) est mise en place. Dans ce contexte non uniforme, la chimiorésistance est extrêmement intéressante et importante à suivre. Une de nos actions est l'établissement d'une cartographie de données de base de la résistance à la chloroquine et à SP à l'échelle du pays. Les prélèvements seront effectués dans les différentes strates épidémiologiques (dans le Sud-Ouest d'abord, puis sur l'ensemble du pays) puis analysées par des techniques moléculaires de détection de mutations ponctuelles des gènes *Pfcrt* (liée à la résistance à la chloroquine) et *dhfr* (pyriméthamine). Les résultats des études de la transmission permettront également d'étudier l'impact du niveau de transmission sur la prévalence de la résistance.

Impact de la prévalence des souches mutées sur le statut clinique des patients de Niamey

Les échantillons ont été prélevés chez des malades référés à l'hôpital national de Niamey et analysés pour les marqueurs *pfcrt* KT 76 et *dhfr* SN 108. Les prévalences ne montrent pas de différence significative selon l'origine du prélèvement (Tableau 2).

Tableau 2 : Prévalences de souches *P falciparum* mutées

	Pfcrt	*Dfhr*
Hôpital national Niamey	**49% (57/116)**	**55% (66/119)**
Accès simple (dispensaire)	**48% (14/29)**	**48% (15/31)**
Asymptomatiques	**44% (20/45)**	**61% (23/38)**

Les modalités de recueil de souches pour l'obtention de CI50 interprétables ont été révisées en 2005, notamment le seuil de parasitémie et la notion de traitement antipaludique antérieur. L'hôpital communal de Niamey constitue un nouveau site de recrutement de patients.

3. Conclusions et perspectives

Les résultats quantitatifs de la transmission du paludisme au Niger, au-delà de la description de base des indicateurs, permettent d'appréhender à l'échelle du village et de la région, les mécanismes de distribution du parasite. Si la liaison de la transmission du paludisme avec les pluies est évidente, l'hétérogénéité de l'abondance des vecteurs, à pluviométrie égale, apparaît très liée au milieu environnant. Au sein de celui-ci, les facteurs d'occupation des sols (riziculture, déforestation, zones sableuses ou argileuses) semblent être déterminants pour la permanence ou *a*

contrario, la disparition rapide des gîtes anophéliens potentiels constitués par les eaux superficielles. Ces dernières données ont été collectées par l'unité SEC et vont permettre de concevoir des outils de gestion du risque plus solide. A court terme, nos études vont désormais se concentrer dans la zone sahélienne où la variation de la transmission est la plus forte et la population la plus dense. A moyen terme, nous nous intéresserons davantage aux zones très instables où les variations inter-annuelles sont extrêmes.

D'autre part en 2006, les études cliniques (confirmation biologique du paludisme dans les syndromes fébriles, anémies) en collaboration avec l'Unité Epidémiologie, seront intensifiées. Sur le plan de la chimiorésistance, la recherche de triple-mutants *dhfr* accompagnera la mise en place du programme de TPI chez la femme enceinte. Les collaborations mises en place au sein du Réseau des Instituts Pasteur permettront la définition et la mise au point d'indicateurs plus fiables, notamment des indicateurs moléculaires pour le suivi de l'impact de la nouvelle politique de traitement de première ligne.

Au total, l'activité de recherche de l'Unité de Parasitologie est bien ancrée dans la réalité sanitaire du pays et correspond aux préoccupations du Ministère de la Santé Publique et du PNLP. Mais il est évident que d'autres pays sahéliens bénéficieront de ces connaissances. Les perspectives de financements des études liées à l'environnement sont réelles, compte tenu du tissu de collaborations établis depuis trois ans, plaçant le CERMES dans une situation tout à fait privilégiée. Notre appartenance à plusieurs réseaux internationaux et régionaux de surveillance de la chimiorésistance est un facteur favorisant pour assurer la pérennité de cette activité.

SANTE, ENVIRONNEMENT ET CLIMAT

Responsable du programme

Isabelle JEANNE, médecin, chef Unité Santé Environnement Climat (SEC)

Chercheurs et autres personnels associés du CERMES

Jean Bernard Duchemin, Médecin, chef Unité Parasitologie

Mélina Kalache, agronome, informaticienne, Unité SEC

Maïmouna Boulama, médecin, stagiaire de recherche, Unité SEC

Oumarou Alto, Technicien supérieur en épidémiologie, Unité SEC

Pascal Boisier, Médecin, chef Unité Epidémiologie

Rabiou Labbo, entomologiste, chargé de recherche, Unité Parasitologie

Laminou Ibrahim Maman, vétérinaire, assistant de recherche, Unité Parasitologie

Gérard Tchibozo, ingénieur informatique SIG, prestataire, Unité SEC

Alkali Amadou, ingénieur informatique SIG, prestataire, Unité SEC

Moussa Mouhaimini, ingénieur météorologiste, prestataire, Unité SEC

Ahmed Abdou, enquêteur, prestataire Unité SEC

Hamani Idrissa, enquêteur, prestataire Unité SEC

Collaborations locales

Ibrahim Ousmane : Coordonnateur du Programme National Lutte contre le Paludisme (PNLP), Ministère Santé Publique et de la Lutte contre les Endémies

Kairo Kaka Kiari, Mahamane Zaneidou : Service National des Informations Sanitaires (SNIS), Ministère Santé Publique et de la Lutte contre les Endémies

André Nonguierma, Job Andiguet : Unité télédétection, AGRHYMET

Some Bonaventure : Unité climatologie, AGHRYMET

Arona Diedhiou, Luc Descroix, Jean-Louis Rajot, IRD-Niamey

Bruno Gérard : ICRISAT.

Marie Christine DUFRESNE, Abdallah Nassor, André Kamga : ACMAD.

Collaborations extérieures

Institut Pasteur de Madagascar : *Fanjasoa Rakotomanana, Rindra Randremanana*

Institut Pasteur de Dakar : *Laurence Marrama*

Institut Pasteur de Tunis : *Afif Ben Salah*

Institut Pasteur d'Alger : *Soufi Abderrazak, Zoubir Harrat*

Institut Pasteur du Maroc-Tanger: *Khalid Abarrah, Chafik Merrouch*

CIRMF, Gabon : *Ghislain Moussavou*

Institut Francilien Géosciences, U. Marne La Vallée: *Jean-Paul Rudant, Pierre-Louis Frison, Jacob L. Kouame*

Ecole Nationale des Sciences Géographiques (ENSG-IGN), Marne La Vallée : *Audrey Defossey*

Epicentre: *Christine Dubray*

International Research Institute for climate prediction (IRI): *Madeleine Thomson, Pietro Ceccato*

OMS Génève : *Jean-Pierre Meert*

Agence Spatiale Européenne (ESA/ESRIN/ESTEC) : *Simon Pinnock*

Jena-Optronik, Allemagne : *Kathrin Weise*

Silogic Toulouse : *Christelle Barbey*

Liverpool University, UK : *Andy Morse, Alexandre Gagnon*

MEDES : *Laurent Braak, Yann Lapeyre*

Collecte Localisation Satellites : *Aline Duplaa, Marie-Cecile Delmas*

Centre National d'Etudes Spatiales, Toulouse : *Nathalie Ribeiro*

IRSS Ouagadougou, Burkina Faso : Léon Savadogo
Prodig, Paris : Pascal Yaka, Météorologie

Malaria Research Training Center, Bamako, Mali : *Seydou Doumbia*

Centre National Recherche et Formation sur Paludisme Ouagadougou, Burkina Faso : *Eric Diboulo*

Centre de Suivi Ecologique, Dakar, Sénégal : *Jacques André Ndione*

Fédération Internationale de la Croix Rouge et Croissant Rouge, OMS : *Stéphane Hoyer*

Laboratoire Optiques de l'Atmosphère, Université Lille : *Isabelle Chiapello, Michaela Kotiecka*

Contexte

Au Sahel, le climat est un facteur très important de l'évolution épidémiologique de plusieurs pathologies. Ces maladies sont souvent des fléaux sanitaires reconnus prioritaires en santé publique, tels que le paludisme et les méningites. Une meilleure connaissance des relations entre le climat et ces pathologies, associée à l'établissement de procédures utilisant les produits climatiques/environnementaux peut contribuer à optimiser les programmes de surveillance et de contrôle sanitaires.

Les deux thématiques principales de l'Unité Santé Environnement Climat (SEC) sont le Paludisme et les Méningites.

Les activités de l'unité depuis 3 ans ont consisté à :

- ***mettre en place les outils*** *et les moyens nécessaires à l'analyse spatiale et temporelle de la transmission du paludisme et de l'incidence des cas de méningites.*
- ***recueillir des informations*** *environnementales et climatiques à des échelles compatibles avec les données sanitaires, dans le temps et dans l'espace*
- ***établir des collaborations*** *avec les organismes spécialisés afin d'identifier et d'obtenir les paramètres climatiques et environnementaux les plus pertinents*

En ce qui concerne le paludisme, cet axe de recherche bénéficie de plusieurs financements complémentaires correspondant à des volets différents. L'objectif général est l'étude des relations entre l'environnement et le paludisme et leurs applications pour l'évaluation du risque épidémique et le contrôle de la maladie. L'Unité SEC travaille étroitement avec l'Unité Parasitologie pour le volet sur la transmission.

Quant à la méningite au Sahel, l'influence du facteur saisonnier sur l'apparition des cas et des épidémies est évidente. Si, dans la dynamique des épidémies de méningites, l'émergence d'un nouveau clone de méningocoque et les caractéristiques des populations ont un rôle majeur (niveau socio-économique, immunité, densité, mouvements), les mécanismes par lesquels des facteurs climatiques pourraient favoriser ces épidémies ne sont pas élucidés. Nous cherchons à identifier ces paramètres, afin de pouvoir si possible fournir aux services de contrôle des maladies des outils de prévision et d'aide à la décision.

Les activités de l'Unité SEC sont de deux types et leur financement est assuré par des projets complémentaires :

1- Celles qui ont pour but l'amélioration des outils pour le recueil des données :

- PARSAC-Sahel : constitution et animation d'un réseau de partenaires pour faciliter les échanges multidisciplinaires.
- SIG pour le suivi des épidémies de méningite à l'échelle des CSI et des villages.
- ESA Epidemio : évaluation de produits de télédétection pour le secteur de la santé

2- Celles qui sont plus à proprement dites des recherches sur les relations entre le climat et le paludisme et la méningite, en fonction de l'environnement :

- RBM-Sahel pour l'étude de la transmission du paludisme et de la méningite afin de constituer un SIG avec des données de base nécessaires à l'analyse des risques épidémiques et au développement d'outils d'aide à la décision.
- AMMA-EU (Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine) financé par l'Union Européenne et constitué par consortium de 42 partenaires. Le CERMES est l'un des partenaires chargé des études d'impact sur la santé.
- AMMA-Afrique est un prolongement régional de AMMA EU. Ce projet prend en compte les retombées pratiques pour l'Afrique, avec un souci de pérennité des actions.

- OMNI-GF, est le suivi de la morbidité liée au paludisme et le suivi de la transmission entomologique, avant et après la distribution nationale de moustiquaires imprégnées à toutes les mères d'enfant de moins de 5 ans au Niger. La transmission des données cliniques et météorologiques depuis les centres de santé est facilitée par des balises Argos. L'ensemble du projet (distribution des moustiquaires et études d'impact) est financé par le Global Fund.

En plus de ces activités, nous coordonnons au sein du Réseau International des Instituts Pasteur une Action Concertée Inter-Pasteurienne SIG/télédétection (ACIP) pour créer un réseau d'utilisateurs de ces outils d'analyses spatiales.

PARSAC-Sahel *:* Partenariat Santé Climat au Sahel

Les informations sur l'environnement, le climat et la santé sont disponibles mais à l'état dispersé dans de nombreuses institutions en Afrique. Ces institutions ont la volonté de partager des connaissances entre les différentes disciplines. C'est dans ce contexte qu'ont été organisés plusieurs forums sur les prévisions saisonnières avec la santé pour thème associé: les réunions PRESAO, l'initiative MARA-ARMA, l'initiative RBM-Sahel, l'atelier « Santé & Climat » Niamey, Meningitis Forecasting Project…

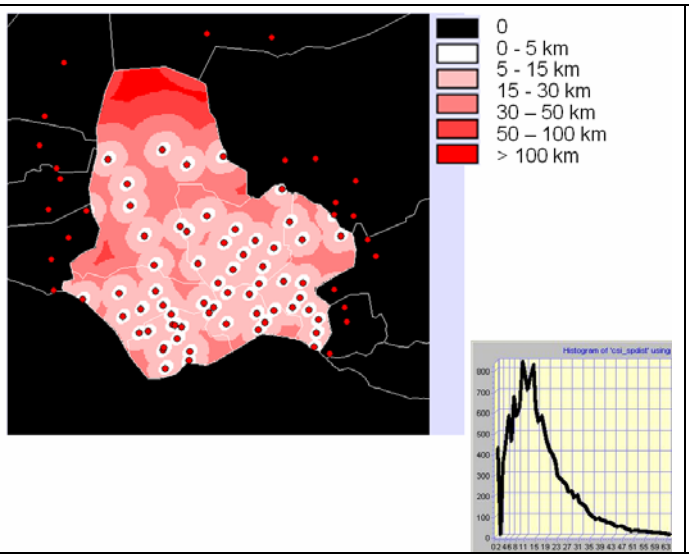
Ce projet comprend d'abord un inventaire des ressources disponibles au Niger, au Mali et au Burkina Faso ; et à l'issue, un manuel d'utilisation bilingue des données environnementales et climatiques à l'attention des acteurs de la santé. Il contiendra les informations adaptées à trois niveaux principaux d'utilisateurs : niveau opérationnel, niveau central et niveau de la recherche.

Les enquêtes sont terminées, une dernière validation reste à faire ainsi que la fusion des données du Mali et du Burkina avant la publication sur Internet. Néanmoins, la base a été diffusée aux membres d'un comité national SIG dont le CERMES fait partie. Ce comité, a été créé avec comme objectif de la mise en commun des données géoréférencées et l'homogénéisation des codages.

SIG Niger

Après le SIG de Niamey à l'échelle des îlots en 2004, un SIG à l'échelle du Niger a été constitué cette année réunissant toutes les principales données disponibles. Ils serviront également de fonds cartographiques à d'autres projets du CERMES, ainsi qu'à d'autres institutions. Un SIG SAHEL est en projet.

Exemple de SIG dans la région de Maradi :



Pour chaque point de la région de Maradi, la distance à vol d'oiseau au CSI le plus proche a été calculée. Tous les CSI recensés de la région et dans une couronne de 40 km autour ont été pris en compte, sauf au Sud qui est la frontière avec le Nigeria.

A noter :
- la distance moyenne est de 16 km.
- on considère l'accès au CSI difficile au-delà de 5 km.

ESA EPIDEMIO

A notre demande, European Spatial Agency (ESA) a fourni des produits finis issus de la télédétection, pour évaluer leur utilité dans l'analyse les relations entre les paramètres environnementaux et le paludisme et les méningites. Ces produits, d'une valeur globale de 750000€, sont les suivants :

- Cartographie urbaine de Niamey au 1/25 000^{e} à partir des images SPOT 5 XS (10 m) et Panchromatique (5 m)
- Modèle numérique de terrain de nos 11 sites d'étude, à 50 m de résolution au sol et 25 m de précision altimétrique
- Cartographies des eaux de surface pendant le maximum de la saison des pluies et le maximum de la saison sèche, résolution spatiale de 50 m, établies à partir des images MERIS
- Cartographies de couverture du sol de moyenne résolution
- Cartographies des nuages de poussières de l'Afrique de l'Ouest, (5 km de résolution au nadir), maximum hebdomadaire de Avril 1995 à Avril 2005
- Températures de surface minimum et maximum de tout le continent africain, basse résolution spatiale, de 1995 à 2004, images quotidienne ou décadaire par METEOSAT Infra rouge (5 km de résolution au nadir)

En ce qui concerne les méningites au Niger, le recueil épidémiologique des cas présumés est hebdomadaire et par CSI. Il est complété par la base des données microbiologiques du CERMES, et l'ensemble est géré par la Direction de Surveillance et de Contrôle Epidémiologique (DSCE) du Ministère de la Santé. Ce système de surveillance est l'un des plus performant des pays de la ceinture africaine de la méningite. Cependant les données restent trop agrégées dans l'espace et dans le temps par rapport à la résolution des images qui nous sont fournies. L'étude des relations avec le climat et les poussières, par l'obtention de données satellites et stationnaires se fait en collaboration avec des scientifiques de la chimie de l'atmosphère. Nous avons développé des animations automatisées des cartes des poussières et de cartes des cas de méningites à la même échelle. Nous avons analysé les relations dans le temps et dans l'espace des pics maximum de poussières et les augmentations de cas de méningites à l'échelle de la semaine depuis 1995 (servant aussi dans le cadre au projet AMMA-EU). Les premiers résultats ont été présentés lors du colloque international sur les méningites à Niamey en novembre 2005.

RBM-Sahel - Faire Reculer le Paludisme au Sahel

Le projet RBM-Sahel s'inscrit dans un axe de recherche sur la transmission du paludisme. Les activités de l'Unité SEC se font en étroite collaboration avec l'Unité de Parasitologie pour les données sur la morbidité et la transmission palustre. La base de données sera intégrée dans un SIG corrélé aux différentes informations géoréférencées que nous avons obtenu par ailleurs (images satellites, cartes) et aux informations climatiques, afin d'identifier les paramètres les plus pertinents. Le but ultime est de fournir un outil de suivi épidémiologique et de prévision des épidémies aux services sanitaires du pays.

Cette base de données sera mise en relation avec le logiciel Health Mapper déjà utilisé par certains services du Ministère de la Santé. Un technicien a été formé pour mettre en lien les différentes bases de données. Les procédures d'acquisition de données météorologiques et la négociation d'un protocole de collaboration avec la Direction de la Météorologie Nationale du Niger (DMN) sont en cours.

Un atelier à mi-parcours s'est déroulé à Niamey en Juillet 2005 rassemblant l'OMS, le CERMES et les représentants des programmes nationaux des pays sahéliens participants. Plusieurs spatiocartes de sites d'études ont déjà été réalisées. La conception des outils *Web mapping* et de sa base de données a été finalisée

L'intégration régionale du projet doit être développée dans la prochaine phase.

AMMA : Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine

AMMA est un ambitieux projet de recherche mondial et multidisciplinaire pour étudier la mousson africaine. Plusieurs supersites d'observation sont implantés en Afrique de l'Ouest dont l'un se trouve au Niger à 80 km de Niamey (supersite de Fakara).

Le CERMES est impliqué dans les composantes AMMA-EU, AMMA-Afrique, et dans comité national AMMA-Niger. Nous intervenons dans les groupes de travail « Télédétection », « Hydrologie », « Aérosols » et « Végétation ».

AMMA-EU

Le projet intégré européen AMMA-EU a démarré officiellement en janvier 2005. Il regroupe 42 institutions dont quatre seulement s'intéressent à l'impact de la mousson sur la santé (CERMES, Université de Liverpool, IRD au Bénin et MEDIAS- France). Les partenaires Africains impliqués dans AMMA-EU sont le CERMES, AGRHYMET, ASECNA, EIER et ACMAD.

Les objectifs du CERMES sont d'une part d'analyser les relations entre les paramètres hydrométéorologiques et les données de transmission entomologique, et d'autre part d'analyser les conditions atmosphériques avec la dynamique des épidémies de méningites.

Le recueil de données entomologiques et épidémiologiques du paludisme dans le supersite de Fakara en est à sa troisième année.

En ce qui concerne la méningite, nous avons définit une méthodologie pour l'analyses des images de poussières (projet ESA EPIDEMIO) avec les données nationales des cas de méningites, pendant la saison méningite pour dix années consécutives (1995-2005). Un travail de validation a permis de catégoriser les images et de préparer les modalités de leur utilisation pour la définition des zones et des périodes à plus grand risque de survenue de cas de méningites. Les premiers résultats confirment que i) les poussières ne suffisent pas à elles seules à expliquer l'apparition des cas de méningites ; ii) cependant la plupart des pics de méningites sont précédés d'un pic de poussières dans les 2 à 4 semaines précédentes. Les vents de poussières constituent un facteur favorisant mais non déterminant. D'autres études sur la physique et la chimie des particules de poussières (collaboration avec l'IRD) pourraient permettre de préciser le mécanisme par lequel elles interviennent.

Les premiers résultats ont été présentés la conférence internationale AMMA à Dakar en Décembre 2005.

AMMA-Afrique

Le CERMES est membre du comité scientifique et coordonne avec le CSE (Centre de Suivi Ecologique) de Dakar, la thématique « Impacts sur la santé ». La stratégie pour réaliser les projets du plan scientifique AMMA-Afrique a été définie en Novembre à Dakar.

Le CERMES est chargé d'étudier l'impact de l'environnement sur le paludisme à une micro-échelle. Nos actions se déroulent dans les villages de Banizoumbou et de Zindarou, en collaboration avec le MIT/Harvard et l'IRD au Niger. Le financement est assuré par NOAA et le CERMES.

OMNI-GF : Suivi de la morbidité liée au paludisme avant et après la campagne de distribution de masse de moustiquaires imprégnés au Niger. Utilisation de balises Argos pour la transmission des données sanitaires et environnementales.

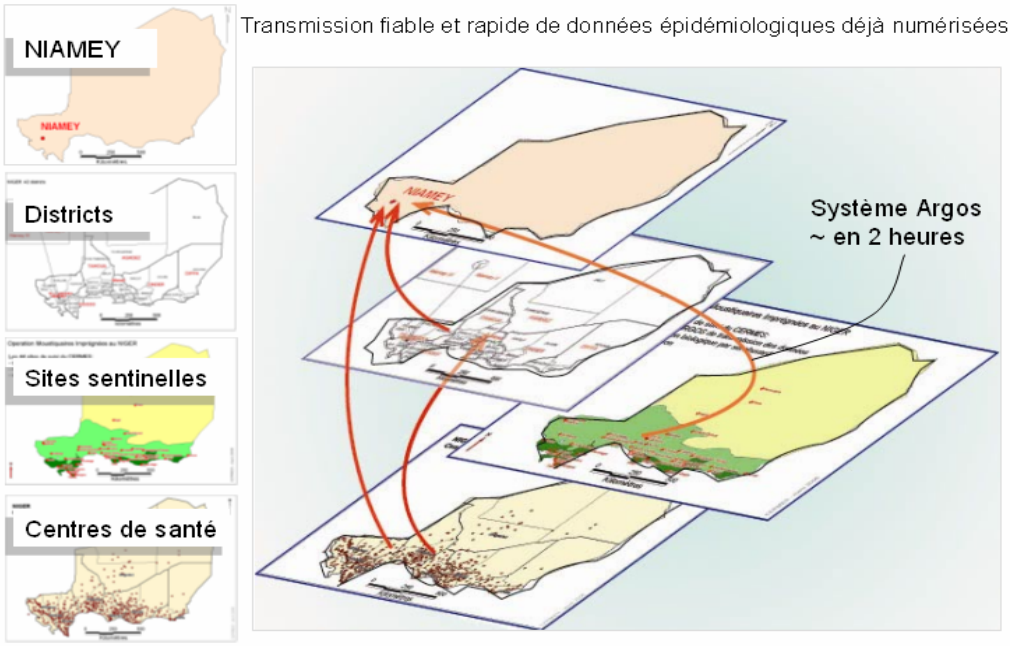
L'étude pilote de faisabilité et d'efficience des balises Argos au Niger et au Burkina Faso, pour la transmission rapide de données depuis les CSI, a donné des résultats satisfaisants en 2003-2004. Un séminaire de fin de projet a été organisé à Ouagadougou en 2005 en présence de tous les partenaires. Il a été décidé alors d'inclure dans le projet OMNI, l'achat et le fonctionnement de 44 balises pour aider au suivi par le CERMES de la morbidité et de la mortalité palustres dans 44 CSI, après la campagne de distribution des moustiquaires à toutes les mères d'enfants de moins de 5 ans. Le Niger est le premier pays où une telle expérience est réalisée à l'échelle nationale. Cette campagne a été faite en décembre 2005, intégrée aux journées nationales de vaccination contre la poliomyélite.

Les balises Argos permettent le monitorage de l'activité de chacun des 44 CSI et l'obtention de données de qualité. Parallèlement, dans les mêmes centres, un protocole de confirmation biologique des cas présumés de paludisme a été mise en place (cf. Unité parasito). Cette activité s'intègre complètement au projet RBM pour la surveillance des épidémies.

Le projet OMNI a démarré officiellement le 1er juillet 2005 mais les balises Argos ne sont arrivées au CERMES qu'à la fin janvier 2006. Elles n'ont été opérationnelles qu'à partir du mois d'Avril 2006. Entre temps, afin d'obtenir des données de base avant la distribution des moustiquaires, le recueil des informations a été fait manuellement. Les missions sur le terrain (mise en place du projet, information et formation des agents, supervision) ont pu démarrer dès le début du mois de juillet. Les 44 CSI ont été sélectionnés d'un commun accord avec le service national des informations sanitaires du Ministère de la Santé. Les bilans hebdomadaires numérisés sont transmis au centre spatial de Toulouse par le satellite Argos et sont accessibles au CERMES et aux partenaires sur un site web sécurisé dans un délai moyen de 2 h.

En plus du paludisme, les maladies à déclaration obligatoire et d'autres pathologies importantes à surveiller ont été également retenues: les méningites, les diarrhées sanglantes, les fièvres ictériques, la rougeole, le choléra, etc... Le nombre de cas hebdomadaires est transmis par sexe, par tranche d'âge et par zone (8 zones par CSI). Ces paramètres sont très proches de ceux relevés dans les registres habituels. Des données environnementales quotidiennes ont été ajoutées: les températures et hydrométrie minimum et maximum ainsi que la pluviométrie.

Une grande partie du second semestre a été consacrée à l'établissement d'un nouveau questionnaire en collaboration avec CLS, en fonction de nos besoins tout en respectant les contraintes de programmation du système Argos. Par rapport au projet pilote, le formulaire de saisie des données est à la fois plus simple, souple, tout en étant plus complet et proche des activités de routine des infirmiers, par ailleurs très sollicités par d'autres programmes. Les bilans hebdomadaires, les alertes et les messages (informations à caractère logistique, sanitaire ou de sécurité) ont été codés. Ils sont modifiables en fonction de l'actualité (exemple, la grippe aviaire a pu être incluse dès la semaine de sa confirmation au Niger).



ACIP SIG Télédétection

Il s'agit d'une action inter-pasteurienne incluant les Instituts Pasteur d'Algérie, du Maroc (site de Tanger), de Tunis, de Dakar, de Madagascar, en collaboration avec l'Université de Marne la Vallée.

Son but est de créer et d'animer un réseau d'utilisateurs des outils SIG/télédétection, à travers un exemple d'application propre à chaque institut. Un atelier de formation a eu lieu en 2004, suivi de 2 autres réunions en 2005 avec les équipes de l'Institut Pasteur de Dakar et celle de l'Institut Pasteur de Madagascar. Le projet a atteint son objectif en ayant contribué à former des utilisateurs de ces méthodes au sein du RIIP. Plusieurs publications sont en cours.

Perspectives

Pour terminer sur les activités 2005 de l'Unité SEC, nous ferons remarquer que cette discipline était strictement nouvelle au CERMES en 2003 lorsque cette unité fut créée. Pendant les premières années, il lui a fallu obtenir des crédits, s'équiper, former des techniciens et lier de multiples collaborations partenariales pour recueillir au plus tôt les nombreuses données climatiques et environnementales qui lui sont nécessaires pour ses recherches. D'autre part, il n'est pas inutile de rappeler que pour l'ensemble des données sanitaires sur laquelle elle travaille, elle est tributaire des résultats recueillis par les programmes méningites et paludisme, et par le service national des informations sanitaires du Ministère de la Santé. Or, ces études demandent un certain temps, surtout en ce qui concerne les études sur la transmission du paludisme qui doivent inévitablement couvrir au moins deux saisons de transmission. Quoiqu'il en soit, on doit considérer que la difficile et longue période de mise en place de l'Unité SEC s'est terminée en 2005. De très nombreuses études sont à présent en cours et déjà en fin d'année nous pouvions présenter quelques résultats partiels. Nul doute que dans le rapport de l'année prochaine, ils se seront accumulés.

ACTIVITES DE SANTE PUBLIQUE

LES SCHISTOSOMOSES

Responsable du programme

Pascal Boisier, médecin épidémiologiste

Chercheurs associés du CERMES

Zilahatou Tohon, médecin, Unité d'Epidémiologie

Halima Boubacar, médecin, Unité d'Epidémiologie

Collaborations locales

Ministère de la Santé Publique : Amadou Garba, Coordonnateur du Programme National de Lutte contre les bilharzioses et géohelminthes

Collaborations extérieures

Schistosomiasis Control Initiative, Imperial College London, Department of Infectious Diseases Epidemiology, Londres (UK)

RISEAL (Réseau International Schistosomoses, Environnement, Aménagement et Lutte)

Institut national de la recherche scientifique et technique/ Institut national de recherche en sciences de la santé, Ouagadougou, Burkina Faso

Depuis 1991, le CERMES est Centre Collaborateur OMS pour la recherche et la lutte contre les schistosomoses qui constituent un problème de santé publique important au Niger, où S. haematobium est hyperendémique dans de nombreuses régions. Bien que le CERMES n'ait plus de programme de recherche sur les schistosomoses, son expertise dans ce domaine l'a fait retenir pour assurer l'évaluation scientifique de l'efficacité du Programme National de Lutte contre la Bilharziose et les Géohelminthes (PNLBG) qui a été créé en février 2004.

Le CERMES avait déjà apporté son appui au Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre Les Endémies pour la conception et l'élaboration du PNLBG en 2003. Ce programme est appuyé par l'Imperial College of London qui coordonne la « Schistosomiasis Control Initiative » (SCI) financée par la Fondation Bill et Melinda Gates. Le programme nigérien a démarré ses activités de terrain au troisième trimestre 2004, en même temps que les programmes de lutte du Burkina Faso et du Mali.

L'objectif principal du PNLBG est le contrôle de la morbidité due à la schistosomose et la stratégie pour l'atteindre est l'administration annuelle, aux populations à risque, d'une dose unique de praziquantel, produit très efficace, bon marché et bien toléré. Le traitement ne débarrasse que temporairement de leurs parasites les individus vivant en zone de transmission, mais il permet que les sujets infectés ne soient jamais porteurs d'une charge de parasites suffisamment importante pour induire les complications qui font la gravité de cette affection.

1. Evaluation de l'efficacité du Programme National de Lutte contre la Schistosomose et les Géohelminthes

L'étape de recueil des données de référence, avant toute intervention, s'est poursuivie en avril et mai 2005 dans la région de Tahoua, zone d'extension du programme national de lutte. Les enfants de 7, 8 et 11 ans de 4 nouveaux villages ont été inclus dans le suivi de cohorte (80 par tranche d'âge et par village), portant à 8 le nombre des villages suivis. Les indicateurs cliniques, parasitologiques et échographiques ont été recueillis et des informations sur la prévalence de l'infection à *Plasmodium falciparum* ont été ajoutées au protocole initial pour mieux documenter les étiologies de l'anémie et l'association entre paludisme et schistosomose.

Les études de mesure de l'impact proprement dit du programme ont débuté en octobre 2005. Les enfants des 4 villages de la zone du fleuve ayant participé à l'enquête initiale ont été revus un an après administration de PZQ, en même temps qu'une nouvelle cohorte d'enfants de 7 ans et 11 ans était incluse dans ces villages. L'objectif était de comparer, d'une part, l'évolution avant / après chez les mêmes enfants en analyse appariée et, d'autre part, les données recueillies chez des enfants de même âge inclus avant et après le démarrage du programme.

Le bilan clinique, parasitologique et échographique a été fait selon les mêmes modalités que lors du recueil des données avant traitement. Le taux de retour des participants de l'enquête initiale, d'environ 85 %, était considéré comme très satisfaisant.

Les données préliminaires montrent d'ores et déjà une amélioration très importante des indicateurs parasitologiques et échographiques, tandis que les taux d'hémoglobine avaient significativement augmenté.

Ainsi, chez 763 enfants réexaminés, la prévalence globale de l'infection par *S. haematobium* est passée de 84,7 % à 33,2 %, tandis que la prévalence des infections sévères (≥ 50 œufs/10 ml d'urine) est passée de 27,5 % à 2,9 %. La prévalence globale des anémies (< 11 g d'hémoglobine / dl de sang) est passée de 54,5 % à 41,9 % tandis que la valeur moyenne de l'hémoglobinémie est passée de 10,8 g/dl à 11,2 g/dl. Enfin, la prévalence des anomalies échographiques de la vessie (épaississements, masses, pseudo polypes) a chuté de 42,5 % à 9,2%.

Même si, pour les spécialistes, cette amélioration était attendue, car conforme aux résultats de travaux antérieurs, le fait de la confirmer à large échelle au Niger est un élément déterminant pour démontrer au bailleur de fonds que le programme nigérien fonctionne, qu'il produit les résultats espérés et que son investissement a été bénéfique pour la santé publique. Les 4 villages de la zone de Tahoua vont être revus en avril 2006, et les données des 8 villages seront analysées ensemble. Ce suivi sera renouvelé chaque année, tant que le bailleur le souhaitera.

LABORATOIRE NATIONAL DE REFERENCE VIH/SIDA

Chef du laboratoire

Saïdou Mamadou, pharmacien biologiste, Professeur Agrégé de Bactériologie-Virologie, Faculté Sciences de la Santé Université A. Moumouni de Niamey

Personnel permanent

Cissé Rahamatou Moustapha, ingénieur biologiste
Lagaré Adamou, maîtrise microbiologie
Ali Maazou Roufai, maîtrise microbilogie, service civique
Amadou Halilou Ibrahim, technicien supérieur, service civique

Surveillant

Izamné Mahamadou, technicien supérieur, surveillant de laboratoire

Collaborations

- Bagnou Abdoulaye, Coordination Intersectorielle de Lutte Contre les IST/VIH/SIDA (CISLS), Cabinet du Premier Ministre
- Ballé Boubacar, Unité Sectorielle de Lutte contre les IST/VIH/SIDA, Ministère de la Santé publique et de la Lutte contre les Endémies
- Maman Elhadj Maty, Direction de la Pharmacie, des Laboratoires et de la Médecine Traditionnelle, Ministère de la Santé publique et de la Lutte contre les Endémies
- Louis et Vanina Pizarro, ONG SOLTHIS
- Fatimata Moussa, Sanata Diallo, UNFPA
- Beidou Abdoulaye et Sani Oumarou, Institut National de la Statistique

Le Laboratoire National de Référence (LNR) VIH/SIDA a été créé au sein du CERMES, par Arrêté n° 62/MSP/DGSP/DPHL/MT du 23 juin 2004. Son responsable (Pr Saidou Mamadou) a été nommé par Arrêté n° 0092/MSP/LCE/CABINET du 27 juillet 2004. Les missions confiées au LNR sont :

- *assurer le suivi biologique des patients sous traitement dans le cadre de l'Initiative Nigérienne pour l'Accès aux anti-rétroviraux (INAARV).*
- *assurer le contrôle de qualité et l'assurance qualité du diagnostic biologique de l'infection à VIH*
- *mener des recherches opérationnelles*

Les activités du LNR font partie intégrante du programme national de lutte contre le VIH, dans le cadre de la Coordination Intersectorielle de Lutte contre les IST/VIH/SIDA (financements Banque Mondial et Fonds Global). Les besoins du LNR font l'objet de requêtes auprès de la coordination CILSS via la Direction des Pharmacies et Laboratoires du MSP. Les travaux de réhabilitation des laboratoires, démarrés fin 2004, ont été achevés en Mai 2005. La réception des premiers équipements, réactifs et petits matériels s'est faite très lentement. Le CERMES a affecté au LNR un surveillant de laboratoire à temps partiel, et recruté un ingénieur biologiste en attendant l'affectation de personnel supplémentaire. Les premières activités du LNR ont démarré en juillet 2005. Le CERMES n'a pas reçu de crédits supplémentaires pour supporter les charges structurelles liées au fonctionnement de ce nouveau laboratoire. Les procédures administratives complexes ne permettent pas un fonctionnement

harmonieux du LNR. A la fin de l'année 2005, le LNR n'était pas en mesure d'assurer toutes les missions qui lui ont été confiées.

1- Suivi biologique des patients de l'Initiative Nigérienne d'Accès aux ARV (INAARV).

Il s'agit d'une activité subventionnée par l'INAARV. Les réactifs et consommables sont fournis par la Direction des Pharmacies et Laboratoire du Ministère de la Santé Publique. Le CERMES reçoit les prélèvements

Cette activité n'a pu démarrer que le 15 juillet 2005, dès la fin des travaux de réfection du laboratoire. Malgré quelques difficultés liées au manque de moyens de fonctionnement, nous avons pu traiter les 936 analyses demandées par les différents centres prescripteurs.

2- Enquêtes de séroprévalence VIH.

Séroprévalence chez les femmes enceintes et les prostituées des zones d'intervention du FNUAP.

Le LNR a élaboré un protocole pour évaluer la séroprévalence du VIH chez 400 femmes enceintes des districts sanitaires suivants : Loga (région de Dosso), Gouré, Magaria, Mirriah, Tanout (région de Zinder) et Arlit (région d'Agadez). Pour les professionnelles du sexe, un effectif de 200 sujets est prévu à Dirkou (région d'Agadez) et à Maïmoudjia (région de Zinder).

Les réactifs et petits matériels ont été réceptionnés en novembre et les activités de terrain ont démarré fin décembre, dès la mise en place effective des fonds du FNUAP. Les résultats seront disponibles mi-2006.

Séroprévalence en population générale dans le cadre de l'EDSN-MICS III.

La première enquête nationale de séroprévalence du VIH a été réalisée par le CERMES et l'ONG CARE en 2002. La première enquête démographique sanitaire au Niger (EDSN), réalisée en 2000, n'incluait pas le VIH. Elle est prévue tous les cinq ans.

La deuxième enquête EDSN est placée sous la responsabilité de l'Institut National de la Statistique et MACRO. Elle devait se dérouler en 2005 mais pour des raisons logistiques, elle n'aura lieu qu'en 2006. Le LNR a participé à l'élaboration du protocole, aux réunions du Comité technique de pilotage et à la formation des enquêteurs en 2005.

Toutes les sérologies VIH (12 000 tests) seront effectuées au CERMES. Le contrôle externe de qualité sera assuré par le laboratoire national de référence du Sénégal à Dakar. Une chaîne ELISA a été fournie par le Ministère de la Santé Publique et du matériel bureautique par l'Institut National de la Statistique.

SERVICE INFORMATIQUE ET DOCUMENTATION

Service Informatique

Responsables : Mélina Kalache et Sani Haladou

La mission du Service Informatique est d'assurer le fonctionnement et la maintenance des postes informatiques du CERMES, de fournir une assistance technique aux utilisateurs et de gérer les commandes de matériel, consommables ou non.

Le CERMES dispose d'un réseau informatique comprenant un serveur Linux, un routeur-firewall CISCO 800, une trentaine de postes informatiques et des imprimantes réseau. Quelques pannes dues aux conditions difficiles dans lesquelles ces postes fonctionnent (chaleur et poussière) ont parfois pu ralentir les activités, mais globalement les résultats sont satisfaisants.

Au cours de l'année 2005, le parc informatique a été réactualisé : plus de 10 postes ont été remplacés par du matériel neuf. L'acquisition d'un nouveau répartiteur a permis également de renouveler le câblage réseau et d'augmenter les possibilités de connections.

L'accès internet est assuré par un opérateur local. La liaison radio spécialisée 64 kbs fournie par Afripa Telecom n'est pas suffisante. Ainsi, la possibilité d'utiliser une liaison Vsat devra être étudiée à nouveau.

Le Service Informatique travaille en étroite collaboration avec l'Unité Santé Environnement et Climat pour la gestion des bases de données de santé (paludisme, méningites).

Documentation

Responsable : Sani Haladou

L'entrée du CERMES dans le réseau des Instituts Pasteur en qualité d'Institut Associé a redynamisé ce service et permis l'accès à des revues scientifiques en ligne à travers le CIS (Centre d'Informations Scientifiques) de l'Institut Pasteur et Health InterNetwork Access Research Initiative (HINARI). L'acquisition de nouveaux ouvrages commencée en 2003, s'est poursuivie.

Une formation interne au logiciel Endnote a été organisée à l'attention des chercheurs et cadres.

ACTIVITES DE FORMATION

Il faut distinguer :

- des activités de formation effectuées par le personnel du CERMES pour le compte de personnes extérieures au centre.
- des activités de formation du personnel du CERMES.

1. Formations dispensées par le personnel du CERMES

1.1. Encadrement thèses 3è cycle et autres mémoires

1. Fati Amadou. Evolution de la résistance de *P. falciparum* chez la femme enceinte. Doctorat en médecine. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. 2005.
2. Idrissa Hamani. Vente des médicaments anti-infectieux dans le circuit informel à Niamey. Doctorat de Pharmacie. Faculté de Pharmacie et de Stomato-odontologie. Bamako, Mali. 2005
3. Souleymane Mamadou Aouami. Mise au point et évaluation d'une technique Dot-Blot pour le diagnostic et le sérogroupage de *Neisseria meningitidis* sérogroupe A et W135. Doctorat de Pharmacie. Faculté de Médecine, Pharmacie et Odonto-stomatologie. Bamako. Mali. 2005.
4. Cissé Rahamatou Moustapha Boukary. Mise au point d'une méthode ELISA pour le diagnostic de *Neisseria meningitidis* A et W135 à partir de liquide céphalo-rachidien. DEA Biotechnologie. Université de Ouagadougou. Burkina Faso. 2005.
5. Rabiou Dare. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. Validation d'un test de diagnostic rapide sur bandelette pour les méningites à méningocoques : résultats préliminaires. Doctorat en médecine. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. 2005.
6. Cyrille Czeher. Utilisation de l'ELISA-CSP dans l'étude du developpement sporogonique *P falciparum* dans deux espèces vectrices au Niger. Master biologie, spécialité hôte et vecteur infectieux, option parasitologie. Université de Versailles St Quentin. 2005
7. Partha Sarathy Banerjee. Tests colorimétriques de chimiorésistance *in vitro* de *P. falciparum* au Niger. Mémoire de Masters of Science of Biology of Control of Parasites & Disease Vectors. Liverpool School of Tropical Medicine. 2005
8. Kalil Ba. Développement et évaluation d'un test ELISA pénicillinase pour le diagnostic et le sérogroupage des méningocoques. Mémoire fin d'Etudes d'Ingénieur Agronome, option biotechnologie. Université A. IBN Badis. Algérie. 2005.
9. Thomas Dupuy. Spatiocartes de la zone d'étude de Ingall. Stage de DEA Sciences de l'information géographique, Institut francilien des géosciences, Université de Marne la Vallée. 2005.
10. Arne Bomblies. Hydrologie et paludisme – modélisation. Stage de terrain 6 mois au CERMES 2005. PhD Massassuchets Institute of Technology & Harvard Medical School, E*n préparation.*
11. Boubacar Koroney. Schistosomiase urinaire, anémie et développement staturo-pondéral – Etude chez les écoliers nigériens. Doctorat en médecine. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. *En préparation.*
12. Zakou Abdou. Applicabilité de la technique d'autopsie verbale à l'étude de la mortalité spécifique par paludisme en zone rurale. Doctorat en médecine. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. *En préparation*.

13. Moïse Gabriel. Part du paludisme et paludismes graves dans les hospitalisations à l'Hôpital National de Niamey. Doctorat en médecine. Faculté des Sciences de la Santé, Niamey, Niger. *En préparation*.
14. Mamane Laminou Ibrahim. Chimiorésistance de *P. falciparum* au Niger. Doctorat de Biologie Animale. Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal. *En préparation*.
15. Hadiza Hassane. Polymorphisme génétique de *P. falciparum* au Niger. Doctorat de Biologie Animale. Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal. *En préparation*.

1.2. Encadrement de stages de techniciens

Le CERMES accueille des étudiants de l'ENSP (école de formation de techniciens de laboratoire) et de l'ISP (école de formation de technicien en épidémiologie) pour des stages pratiques de courte durée, ou pour la préparation de mémoires de fin d'études. Nous avons aussi accueilli des étudiants de 1er ou 2è cycle des Universités Françaises.

1. Montanan MHT Daoud, technicien de laboratoire, Ministère Santé Publique du Tchad. Stage sérologie VIH. Février 2005.
2. Audrey Defossey : Etude des corrélations dans le temps et dans l'espace entre les évènements de poussières et la dynamique des cas de méningites à méningocoque, stage de 2ème année du cycle « ingénieurs et travaux » de l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques, Marne la Vallée. 2005.
3. Carine Ngoagouni, Institut Pasteur de Bangui : stage initiation entomologie médicale. 2005
4. Lydie Héré : Détermination de l'index sporozoïtique de vecteurs du paludisme au Niger par réaction ELISA. Mémoire 2è année IUT Brest, Département Génie biologique. 2005.
5. Illa Kakalé, Ahmed Abakar & Ibrahim Boukary : Stage d'application de 2ème année de technicien supérieur en épidémiologie de l'Institut de Santé Publique de Niamey. 2005.

1.3. Organisation d'ateliers, cours et colloques

Il s'agit de répondre à la demande en formation des institutions nigériennes ou de la sous-région. Mais le CERMES se heurte à l'insuffisance en personnel d'encadrement et à l'exiguïté de ses locaux. C'est pourquoi, un projet de construction d'un centre de formation et d'accueil est en cours d'élaboration et de soumission. En plus des cours et des séminaires, nous pourrons également y organiser des ateliers thématiques pour le recyclage des techniciens de la périphérie dans le cadre du Réseau National des Laboratoires. Un renforcement du personnel d'encadrement sera nécessaire. Un poste de volontaire international a été demandé à la Coopération Française.

1. Cours OMS de recyclage en Immunologie et Maladies Infectieuses Tropicales. OMS/DDC/CERMES/IPP/IUIS (8 pays participants). Niamey, Niger. Mars 2005.
2. Atelier Paludisme de l'Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo, Madagascar. Participation de Jean Bernard Duchemin comme formateur. Avril 2005.
3. Atelier « Prévisions saisonnières » co-organisé avec l'ACMAD : PRESAO-08 "climat et santé ». Niamey, Niger. 2005.
4. Atelier Climat et Santé, co-organisé avec l'IRI (New York) et ACMAD. Niamey, Niger. Novembre 2005.
5. Colloque International sur les méningites « Challenge in the African meningitis belt ». Organisé par l'Institut Pasteur et le CERMES, en partenariat avec la Fondation Mérieux. 27 pays participants. Novembre 2005.

1.4. Formation des agents en service civique national

Les jeunes diplômés nigériens (techniciens, maîtrise, ingénieurs) ont la possibilité d'effectuer un service civique volontaire dans une structure de l'Etat. C'est ainsi que le CERMES forme chaque année une dizaine de jeunes en bactériologie, biologie, entomologie, épidémiologie dans le cadre des projets de recherche.

2. Formation du personnel du CERMES

2.1. Formation diplômante pour les cadres

1. Dr Amina Amadou Hamidou : Cours OMS/CERMES Immunologie et Maladies Tropicales, Niamey. 2005.
2. Mme Cissé Rahamatou Moustapha Boukary : Cours OMS/CERMES Immunologie et Maladies Tropicales, Niamey. 2005.
3. Dr Tohon Zilhatou : Techniques d'analyse multivariée appliquées à l'épidémiologie. Ecole de Santé Publique, Université Libre de Bruxelles. Coopération Technique Belge. 2005.
4. Dr Amina Amadou Hamidou : Master 2, Maladies Transmissibles et Pathologies Tropicales. Université de Marseille. Bourse Réseau International Institut Pasteur. 2005.
5. Mr Oumarou Alto : CESAM, Université Paris VI, France. 2005.
6. Mr Hamza Iro : Maîtrise de Sciences et Techniques Comptables et Financières, Ecole Supérieure de Commerce et d'Administration des Entreprises (ESCAE) Niamey. 2005.
7. Mr Sani Haladou : Formation à distance en maintenance informatique. CNFDI. Paris, France. 2005.
8. Mr Alto Oumarou : Diplôme Universitaire de Gestion des Données. Université de Bordeaux 2. *en préparation.*

2.2. Formations non diplômantes

1. Mme Hadiza Hassane. Atelier sur le paludisme, Institut Pasteur de Madagascar. Antananarivo - Madagascar. Bourse RIIP et projet Pal+. 2005.
2. Mr Ali Elhadj Mamane. Atelier de Métrologie. Institut Pasteur de Dakar, Sénégal. Bourse RIIP/CERMES. 2005.
3. Formation interne à la recherche bibliographique et utilisation du logiciel Endnote par Sani Haladou, JB Duchemin. 2005.
4. Mme Halima Zamanka. Atelier OMS. Tests de chimiosensibilité de Plasmodium falciparum pat méthode colorimétriques. Décembre 2005. Lyon -France. Bourse RIIP.
5. Mr Amadou Moussa. Stage pour le renforcement des capacités de laboratoire pour le diagnostic des maladies à potentiel épidémique. OMS Pôle Lyon et MDSC OMS Ouagadougou. Formation sur 2 ans (2004-2006) avec stages à Ouagadougou. Bourse OMS.
6. Mr Ali Elhadj Mahamane. Stage sur la production de tests de diagnostic rapide des méningites. Plateforme PT5, Institut Pasteur. Paris- France. Sanofi Pasteur. 2005

PUBLICATIONS, COMMUNICATIONS, RAPPORTS

1. Publications

1.1. Méningites

1. Boisier P, Djibo S, Sidikou F, Mindadou A, Kairo KK, Djibo A, Goumbi K & Chanteau S (2005). Epidemiological patterns of meningococcal meningitis in Niger in 2003 and 2004: under the threat of *N. meningitidis* serogroup W135. *Tropical Medicine & International Health*, 10, 435-443.
2. Nicolas P, Djibo S, Moussa A, Tenebray B, Boisier P & Chanteau S (2005). Molecular epidemiology of meningococci isolated in Niger in 2003 shows serogroup A Sequence Type (ST)-7 and serogroup W135 ST-11 or ST-2881 strains. *Journal of Clinical Microbiology*, 43, 1437-1438
3. Nathan N, Borel T, Djibo A, Evans D, Djibo S, Corty JF, Guillerm M, Alberti KP, Pinoges L, Guerin PJ & Legros D (2005). Ceftriaxone as effective as long-acting chloramphenicol in short-course treatment of meningococcal meningitis during epidemics: a randomised non-inferiority study. *Lancet*, 366, 308-13
4. Mindadou H, Sidikou F, Boisier P & Chanteau S (2005). Prévalence de la méningite tuberculeuse à l'hôpital de Niamey, Niger. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 99, 39-40.
5. Chanteau S et Nato F (2005). Diagnostic rapide des maladies bactériennes à potentiel épidémique. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 35, Suppl 2, S100-2.
6. Chanteau S, Sidikou F, Djibo S, Moussa A, Mindadou H & Boisier P (2006). Scaling up of PCR-based surveillance of bacterial meningitis in the African meningitis belt: indisputable benefits of multiplex PCR assay in Niger. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* (*sous presse*).
7. Djibo S, Njanpop Lafourcade BM, Boisier P, Moussa A, Kobo G, Sidikou F, Hien A, Bieboure G, Aguilera J-F, Parent du Chatelet I & Chanteau S (2006). Evaluation of the Pastorex® Meningitis kit for the rapid identification of *Neisseria meningitidis* serogroups A and W135. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* (*sous presse*).
8. Borel T, Rose AN, Guillerm M, Sidikou F, Gerstl S, Djibo A , Chanteau S & Guérin PJ (2006) Sensitivity and specificity of the Pastorex® latex agglutination test for Neisseria meningitidis serogroup A during a clinical trial in Niger. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* (*sous presse*).
9. Amadou Hamidou A, Djibo S, Elhaj Mahamane A, Moussa A, Findlow H, Sidikou F, Cisse R, Garba A, Borrow R, Chanteau S & Boisier P (2006). Prospective survey on carriage of *Neisseria meningitidis* and protective immunity to meningococci in schoolchildren in Niamey (Niger), with focus on serogroup W135. *Microbes and Infection* (*sous presse*).
10. Alonso JM, Bertherat E, Borrow R, Chanteau S, Cohet C, Dodet B, Greenwood B, Laforce M, Muros-Le Rouzic E, Teyssou R, Ouedraogo-Traore R & Sow I (2006). From genomics to surveillance, prevention and control: new challenges for the African Meningitis belt. Meeting report, Niamey November 2005. *Vaccin*e (*sous presse*).
11. Chanteau S, Dartevelle S, Elhadj Mahamane A, Djibo S, Boisier P & Nato F (2006). New rapid diagnostic tests for *Neisseria meningitidis* serogroups A, C, W_{135} and Y. *PloS Medicine* (*sous presse*).

1.2. Paludisme

1. Dia I, Diallo D, Duchemin JB, Ba Y, Konate L, Costantini C & Diallo M (2005). Comparisons of human-landing catches and odor-baited entry traps for sampling malaria vectors in Senegal. *J Med Entomol.* Mar;4 2(2):104-9.
2. Gay-Andrieu F, Adehossi E, Lacroix V, Gagara M, Ibrahim M L , Kourma H & Boureima H (2005). Epidemiological, clinical and biological features of malaria among children in Niamey (Niger). *Malaria Journal*;4 (1):10.
3. Ariey F, Fandeur T, Durand R, Randrianarivelojosia M, Jambou R, Legrand E, Ekala MT, Bouchier C, Cojean S, Duchemin JB, Robert V, Le Bras J, Mercereau-Puijalon O. Malar J (2006). Invasion of Africa by a single pfcrt allele of South East Asian type. *Malaria Journa* (*sous presse*).
4. Ceccato P, Connor SJ, Jeanne I & Thomson MC (2006). Application of Geographical Information System and Remote Sensing Technologies for Assessing and Monitoring Malaria Risk. *Parasitologia* (*sous presse*).
5. Czeher C, Labbo R, Djibrilla A, Here L, Arzika I & Duchemin JB (2006). ELISA study of oocyst-sporozoite transition in malaria vectors. *Parasite* (*sous presse*).

1.3. VIH

1. Hamidou AA, Kouka N, Elhaj Mahamane A & Chanteau S (2005). Evaluation de cinq tests rapides et de deux algorithmes pour le diagnostic de l'infection VIH au Niger. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 98: 5-8.
2. Ouwe-Missi-Oukem-Boyer ON, Hamidou A, Sidikou F, Garba A, Louboutin-Croc J-P (2005). Dépistage du VIH en zone sahélienne à partir de sang séché sur sérobuvard *Bulletin Société Pathologie Exotique*, 98 : 343-346
3. Tohon Z, Garba A, Amadou Hamidou A, Sidikou F, Ibrahim ML, Elhadj Mahamane A, Bohari A & Louboutin-Croc JP (2006). Enquête comportementale et de séroprévalence du VIH chez les professionnelles du sexe de Dirkou, Niger, en 2002. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 99, *(sous presse)*.
4. Mamadou S, Laouel Kader A, Rabiou S, Aboubacar A, Soumana O, Garba A, Delaporte E, Mboup S. (2006). Prevalence of the HIV infection and five other sexually-transmitted infections among sex workers in Niamey, Niger. *Bulletin Société Pathologie Exotique*. (sous presse)

1.4. Autres publications

1. Duplantier JM, Duchemin JB, Chanteau S & Carniel E. (2005) From the recent lessons of the Malagasy foci towards a global understanding of the factors involved in plague reemergence. *Veterinary Research,* 36 (3):437-53.
2. Groupe d'Etudes sur la Peste (2006). Atlas de la peste à Madagascar. Coordination scientifique Suzanne Chanteau. 94 pages. Editions IRD/ IP/AUF, ISBN 2-7099-1569-3 (*sous presse)*
3. Duchemin, JB, Fournier PE & Parola P (2006). Les puces et les maladies transmises à l'homme. *Médecine Tropicale*. (sous presse)
4. Migliani R, Chanteau S, Rahalison L, Ratsitorahina M, Boutin JP, Ratsifasoamanana L & Roux J (2006). Epidemiological trends for human plague in Madagascar during the second half of the 20th Century: a survey of 20,900 notified cases. Tropical Medicine International Health. *(sous presse).*
5. Rahalison L et Chanteau S. Manuel de laboratoire pour le diagnostic rapide de la peste. Document technique OMS Genève. (sous presse)

6. Ferdinand S, Sola C, Chanteau S**,** Ramarokoto H, Rasolonavalona T, Rasolofo-Razanamparany V & Rastogi N (2005). A study of spoligotyping-defined Mycobacterium tuberculosis clades in relation to the origin of peopling and the demographic history in Madagascar. *Infection, Genetics & Evolution,* 5, 340-8.
7. Rasolofo-Razanamparany V, Quirin R, Rapaoliarijaona A, Rakotoaritahina H, Vololonirina EJ, Rasolovanalona T, Ferdinand S, Sola C, Rastogi N, Ramarokoto H & Chanteau S (2006). Usefulness of restriction fragment lenght polymorphism and spoligotyping for epidemiological studies of Mycobacterium bovis in Madagscar : description of new genotypes. Vet. Microbiology, 114 (sous presse).
8. Dubray C, A. Gervelmeyer , A. Djibo , I. Jeanne , F. Fermon , RF Grais & PJ Guerin (2006). Late vaccination reinforcement during a measles epidemic in Niamey, Niger (2003-2004). *Vaccine (sous presse).*
9. Ouwe-Missi-Oukem-Boyer O, Mezui-Me-Ndong J, Boda C, Lamine I, Labrousse F, Bisser S & Bouteille B.(2006) The vervet monkey (Chlorocebus aethiops) as an experimental model for Trypanosoma brucei gambiense human African trypanosomiasis: a clinical, biological and pathological study. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene (in press).*

2. Communications orales ou affichées

2.1. Méningites

1. Chanteau S & Nato F. Diagnostic rapide des maladies bactériennes à potentiel épidémique. Journées Nationales d'Infectiologie. Société Française d'Infectiologie. Communication orale. Nice, France. Juin 2005.
2. Djibo S, Chippaux J-P, Boisier P, Moussa A, Sidikou F, Kourna M & Chanteau S. Bacterial meningitis in infants under 1 year old in Niamey (Niger) from 1996 to 2005. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, France. Septembre 2005.
3. Boisier P, Djibo S, Sidikou F, Nicolas P, Kairo KK & Chanteau S. Meningococcal meningitis in Niger : how is the risk related to the serogroup W135 evolving? XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Communication orale. Marseille, France. Septembre 2005.
4. Boisier P, Nicolas P, Djibo S, Amadou Hamidou A, Sidikou F & Chanteau S. Self-contained outburst of meningitis due to *Neisseria meningitidis* serogroup W135, ST-2881, in Niger with high rate of asymptomatic carriage in the community. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, France. Septembre 2005.
5. Amadou Hamidou A, Djibo S, Moussa A, Sidikou F, Elhaj Mahamane A, Cissé R, Garba A, Borrow R, Nicolas P, Chanteau S & Boisier P. Asymptomatic carriage of serogroup W135 meningococcus in Niamey (Niger): relationship with acquired protective immunity. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Communication orale. Marseille, France. Septembre 2005.
6. Nato F, Dartevelle S, Sidikou F, Djibo S, Boisier P & Chanteau S. A new multiplex dipstick for the rapid diagnosis of *Neisseria meningitidis* serogoups A and Y/W_{135}. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Communication orale. Marseille, France. Septembre 2005.
7. Chanteau S & Nato F. Diagnostic biological tools for the surveillance of epidemic meningococcal diseases. Colloque International « Challenges in the African Meningitis Belt». Communication orale. Niamey, Niger. Novembre 2005.

8. Boisier P, Boubacar H, Sidikou F, Djibo S, Kairo KK & Chanteau S. Case-fatality rate of bacterial meningitis with regard to the situation in Niger. Colloque international « Challenges in the African Meningitis Belt». Communication orale. Niamey, Niger. Novembre 2005.
9. Amadou Hamidou A, Djibo S, Elhaj Mahamane A, Moussa A, Findlow H, Sidikou F, Cisse R, Garba A, Borrow R, Chanteau S & Boisier P. Carriage of *N. meningitidis* and protective immunity to meningococci in schoolchildren in Niamey, with focus on serogroup W135. Colloque International « Challenges in the African Meningitis Belt». Communication orale. Niamey, Niger. Novembre 2005.

2.2. Paludisme

1. Duchemin JB. Le portage asymptomatique du paludisme de l'enfant au Niger ? Journées Nationales de Pédiatrie. Communication orale. Niamey, Niger. Février 2005.
2. Duchemin JB. Prévalence parasitaire: quel intérêt pour l'évaluation de la transmission ? Atelier – Paludisme, Antananarivo, Madagascar. Mars 2005
3. Labbo R, Hassane H & Boisier P. Coinfection paludisme et schistosomose urinaire en milieu rural au Niger. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, France. Septembre 2005.
4. Labbo R, H Hassane, JB Duchemin & P Boisier. Malaria and urinary schistosmiasis co-infection in nigerien foci. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, France. Septembre 2005.
5. Ibrahim ML, H Hassane, F Gay Andrieu, E Adehossi, I Ousmane & JB Duchemin. *Plasmodium falciparum* resistances: association with different clinical profiles in Niamey (Niger). Poster. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, France. Septembre 2005.
6. Labbo R, I Jeanne & JB Duchemin. Malaria transmission in Sahel zone: which markers are reliable? XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster Marseille, 11-15 septembre 2005, & IVème Congrès MIM, Nov. 2005 Yaoundé Cameroun
7. Ibrahim ML, H Hassane, I Ousmane, E Adehossi & JB Duchemin. Scaling up of the surveillance of *Plasmodium falciparum* resistance in Niger using molecular markers. Poster. XVIème Congrès International « Medicine and Health in the Tropics ». Poster Marseille, 11-15 septembre 2005.; & IVème Congrès MIM, Nov. 2005 Yaoundé Cameroun
8. Hassane H, R Labbo, P Boisier & JB Duchemin. Malaria and urinary schistosmiasis in Niger-Links with anemia. Poster. IVème Congrès MIM, Nov. 2005 Yaoundé Cameroun.

2.3. Santé Environnement et Climat

1. Alto O, I. Jeanne. S2E Argos - Bilan et perspectives. Séminaire de fin de projet S2E ARGOS .Ouagadougou avril 2005.
2. Jeanne I, O. Alto, KK Kiari, L.G. Savadogo. Santé et climat – Besoins et thématiques. Séminaire de fin de projet S2E ARGOS .Ouagadougou avril 2005.
3. Jeanne I, J. Polcher, K. Ginoux, A. Diedhiou, JB Duchemin. AMMA – Health impacts. Atelier « Health and Environment » Commission Européenne – Bruxelles juin 2005.
4. CERMES - PNLP – SNIS – IRI – OMS- Coopération Française. FRP-Sahel - Outils pour la santé publique. Atelier RBM-Sahel, Niamey juillet 2005

5. Grais RF, MJ Ferrari, ACK Conlan, C Dubray, A Djibo, F Fermon, JP Guthmann, KA Alberti, P Strebel, I Jeanne, BS Hersh, PJ Guerin, ON Bjornstad, BT Grenfell. Measles Vaccination in Epidemic Contexts. Journée scientifique Epicentre, Paris. Mai 2005.
6. Jeanne I. Health and Climate – Scale in time, scale in space. XVI^{e} Congrès International Medicine and Health in the Tropics – Marseille septembre 2005
7. Jeanne I, Defossez A, Rajot JL, Kiari KK, Kalache M, Boisier P. Health and climate : dust and meningitis. Atelier Climat et santé de l'Acmad, Niamey 22 au 25 novembre 2005:
8. Jeanne I & Thomson M. Utility of GIS and ARGOS data collection systems for the monitoring and early warning of epidemics. Colloque International « Challenges in the African Meningitis Belt». Communication orale. Niamey, 26-29 novembre 2005.
9. 23.Jeanne I, Defossez A, Rajot JL, Kiari KK, Kalache M, Boisier P. « Dust and Meningitis : first preliminary results ». 1ère conférence internationale AMMA 28 au 2 décembre 2005 - Ngor – Dakar
10. Jeanne I. Health needs – malaria and meningitis. Animation du groupe « Health and climate - break out the gap between information and need». Atelier AMMA « Impacts », 3- 4 décembre 2005 - Ngor – Dakar.

2.4. Autres

1. Tohon Z, ElHaj Mahamane A, Garba A, Chanteau S & Boisier P. Relationship between *Schistosoma haematobium* infection and anaemia in Nigerien children : not so simple. Colloque international « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, 11-15 septembre 2005.
2. Idrissa H, Absi M & Boisier P. Street vending of anti-infectious drugs in Niamey (Niger): profile of hawkers and quality of drugs. Colloque international « Medicine and Health in the Tropics ». Poster. Marseille, 11-15 septembre 2005.

3. Rapports

1. Rapport intermédiaire à 6 mois AMMA Europe. Jeanne I & Duchemin JB. Juillet 2005.
2. Rapport sur la surveillance microbiologique des méningites bactériennes au Niger. Bilan de la saison 2004-2005 (Période du 1er novembre 2004 au 30 juin 2005). Boisier P, Djibo S, Sidikou F, Chanteau S. Octobre 2005.
3. Rapport de fin de projet S2E Argos. Jeanne I, Alto O, Kiari KK. Octobre 2005.
4. Rapport intermédiaire PARSAC-Sahel. Kalache Mélina & Jeanne I. Octobre 2005.
5. Rapport intermédiaire RBM-Sahel. Jeanne I, Duchemin JB, Labbo R. Novembre 2005.
6. Rapport sur le volet nigérien de l'étude des ventes de médicaments anti-infectieux dans le circuit informel (ACIP). Boisier P. Décembre 2005.

4. Vulgarisation scientifique

- Sciences au Sud et Francophonie. Exposition de posters au Musée National Niamey. Co-organisation IRD/ Coopération Francaise. Mars 2005.
- Numéro spécial sur les méningites. Journal de l'Institut de Formation aux Techniques de l'Information de la Communication. 8 pages. Financement Coopération Française/CERMES/IFTIC. Novembre 2005.
- Tournage d'un reportage pour France 2 «Complément d'enquête » sur le changement climatique. Novembre 2005.

5. Site WEB du CERMES

Le site web du CERMES a été mis à jour avec un nouveau design.

Site web http://www.cermes.net

VISITEURS

1. **Ary Ibrahim**, Ministre de la Santé Publique et de la Lutte Contre les Endémies du Niger
2. **Sambo Luis Gomez,** Directeur Régional de l'OMS AFRO, Harare, Zimbabwe
3. **Michèle Boccoz**, Directrice des Affaires Internationales, Institut Pasteur Paris
4. **Vincent Turbat**, Représentant Banque Mondiale au Niger
5. **Marlène Lays**, Représentante FNUAP au Niger
6. Enseignants du Cours Régional OMS/TDR Immunologie : **André et Monique Capron** (Institut Pasteur Lille) ; **Launois P, Tacchini-Cottier F, Perea W** (OMS Genève) ; **Cazenave PA, Louis J, Milon G, Alonso JM, Buffet P** (Institut Pasteur Paris) ; **Cha-Orbea H, Corradin G** (Université de Lausane) ; **Debard N, Corneille Y, Kraehenbuhl JP** (Institut Suisse Recherche Cancer) ; **Delaporte E** (IRD, Montpellier) ; **Genton B** (Institut Tropical Suisse, Bâle) ; **Wild F** (Inserm U 404, Lyon) ; ect…
7. Chercheurs dans le cadre du projet AMMA (Analyse Multidisciplinaire Mousson Africaine) : **Konne K** (NOAA) ; **Lebel T, Descroix L, Rajot JL, Boulain N**, **Gignoux J** (IRD) ; **Trishka S** et **Ceccato P** (IRI, New York)
8. Participants du Colloque International Méningites à Niamey **: B Greenwood, M Laforce, Teyssou R, Darshna T, Alonso JM, Caugant D, Nicolas P, Maiden M, Mayer L, Stephens D, Nassif X, Sow I, Ndihokubwayo JB, Olcen P, Traore R, Sanou S, Dodet B, Koumare B, Sow S, Borrow R, Block C, Bertherat E, Perea W, Preciosi MP, Soriano M, Boudougou F, Cadoz M, Da Silva A, De Wals P, Fermon F, Girard M, Hewison C, Hodgson A, Issabre Y, Glennie L, Kandolo D, Deme I, Trotter C, Welsch JA, Zombre S,** ect….
9. **Marcel Hommel**, Liverpool School of Tropical Medicine, Comité Scientifique OMNI
10. **Eltahir Elfatih**, Massachusset Institute Technology, Boston
11. **Barryson Andriamahefazafy**, Section Paludisme, OMS AFRO, Harare, Zimbabwe
12. **Stéphane Hoyer,** OMS AFRO, Fédération International Croix Rouge et Croissant Rouge, Harare, Zimbabwe
13. **Howard Thompson**, Schistosomiasis Control Initiative, Imperial College London
14. **Ndione JA et Gaye A**, Centre de Suivi Ecologique, Dakar, Sénégal
15. **Faye O, Meert JP, Delacolette C, Tohon S**. RBM Paludisme, OMS Genève et Lomé
16. **Thomson Madeleine** : IRI, New York
17. **Ginoux K**, project manager AMMA-EU
18. **Dalaise M**, réalisateur de films scientifiques. CNRS
19. **Wassilia Thiaw**, Responsable projet NOAA, Washington
20. **Katlama C, Calvez V, Courtotin C**. Hôpital Pitié Salpétrière - SOLTHIS
21. **Carnevale Pierre**, Comité Scientifique OMNI
22. **Weise Kathrin**, Program manager ESA-Epidemio, Jena-Optronik